

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт управления бизнес-процессами и экономики
Кафедра «Бизнес-информатика»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ А.Н. Пупков
« _____ » _____ 2018 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

09.03.03.02 Прикладная информатика в менеджменте

«Автоматизированная система по управлению бизнес-процессом разработки
ПО (на примере ООО «ПК-Сервис»)»

Руководитель	_____	доц. кафедры БИ, к.т.н	М.Н. Жукова
Руководитель	_____	зав. кафедры М, д.э.н	И.В. Филимоненко
Выпускник	_____		М.Е. Савейко
Нормоконтролер	_____		Д.И. Ярещенко

Красноярск 2018

РЕФЕРАТ

Бакалаврская работа по теме «Автоматизированная система по управлению бизнес-процессом разработки программного обеспечения (на примере ООО «ПК-Сервис»))» содержит 99 страниц текстового документа, 70 использованных источников, 41 иллюстрацию, 4 таблицы.

РЫНОК ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА, СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ.

Объект исследования – Общество с ограниченной ответственностью «ПК-Сервис».

Цель работы: Повысить эффективность контроля и управления бизнес процессом разработки программного обеспечения путем внедрения автоматизированной системы для удобного хранения и обработки информационных потоков компании.

Задачи работы:

- проанализировать структуры ООО «ПК-Сервис»;
- описать бизнес-процесс разработки ПО для ООО «ПК-Сервис»;
- сформировать требования к автоматизированной системе;
- разработать архитектуру к автоматизированной системе;
- программно реализовать разработанную архитектуру;
- провести практическую апробацию на примере разработки ПО для ООО «ПК-Сервис».

В процессе разработки автоматизированной системы для ООО «ПК-Сервис» был проведен анализ деятельности компании, рассмотрены существующие информационные потоки и используемое ПО, выявлены основные проблемы данного процесса и предложено программное решение для внедрения новой системы с целью повысить эффективность деятельности компании.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 Анализ средств автоматизации для разработки программного обеспечения.....	6
1.1 Исследование особенностей и тенденций развития рынка ПО	6
1.2 Актуальность применения средств автоматизации при разработке программного обеспечения.....	12
1.3 Сравнительный анализ средств автоматизации	19
2 Моделирование бизнес-процессов ООО «ПК-Сервис»	35
2.1 Анализ деятельности предприятия.....	35
2.2 Существующая информационная система компании.....	47
2.3 Проектирование структуры автоматизированной системы	55
3 Автоматизированная система по управлению бизнес-процессами разработки ПО на примере ООО «ПК-Сервис».....	62
3.1 Обоснование выбора средств для реализации.....	62
3.2 Разработка автоматизированной системы по управлению бизнес-процессом разработки ПО	66
3.3 Экономическая эффективность внедрения разработанной автоматизированной системы	80
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	92
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	93

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время в любая сфера деятельности не обходится без внедрения необходимого программного обеспечения (далее ПО), т.к. современные технологии позволяют облегчить большое количество процессов, происходящих внутри любой организации таких как расчет з\п сотрудников, контроль исполняемых работ, ведение и формирование различной отчетности и многих других, путем приобретения уже существующего ПО с наличием желаемого функционала или путем обращения к организациям, основной деятельностью которых является разработка ПО, его сопровождение и консультация клиентов по вопросам использования программных продуктов.

К сожалению, процесс разработки ПО зачастую сталкивается со множеством проблем, из-за которых нередко графики работ не соответствуют заявленным и сопровождается это нарушением установленного бюджета. В конечном итоге программный продукт не отвечает заявленным качествам, и возникают сложности с его настройкой, сопровождением и оптимизацией.

Решить данные проблемы можно путем использования специальных программных средств для автоматизации процессов разработки ПО, которые будут рассмотрены в данной работе. На основе анализа информационной системы (далее ИС) организации ООО «ПК-Сервис» и рассмотренных средств автоматизации будет разработано информационно – аналитическое обеспечение, которое поспособствует решению проблем автоматизации бизнес – процессов разработки ПО для данной организации.

Объект исследования: общество с ограниченной ответственностью «ПК-Сервис» (ООО «ПК-Сервис»).

Предмет исследования: процесс разработки ПО для клиентов ООО «ПК-Сервис».

Цель работы: разработка автоматизированной системы по управлению бизнес-процессом разработки программного обеспечения, которая позволит оптимизировать процесс разработки ПО для минимизации потенциального допущения ошибок, снижения затрат на разработку и соблюдения заранее обозначенных сроков выполнения работ.

Для достижения поставленной цели в данной работе предлагается решение следующих задач:

- анализ структуры ООО «ПК-Сервис»;
- описание бизнес – процесса разработки ПО для ООО «ПК-Сервис»;
- формирование требований к автоматизированной системе;
- разработка архитектуры автоматизированной системы;
- программная реализация разработанной автоматизированной системы;
- проведение практической апробации автоматизированной системы на примере разработки ПО для ООО «ПК-Сервис».

Методы исследования: системный подход, применяемый к изучению всех аспектов развития компании, с использованием всех общенаучных методов анализа, сравнения, обобщения, группировки и классификации; стратегический метод; экономико-статический метод.

1 Анализ средств автоматизации для разработки программного обеспечения

1.1 Исследование особенностей и тенденций развития рынка ПО

Прежде, чем перейти к обзору средств автоматизации разработки ПО, необходимо сначала познакомиться с самим понятием ПО, что подразумевается под его разработкой и обозначить наиболее часто встречающиеся сложности и причины их возникновения при разработке ПО.

Итак, ПО в узком понимании – это совокупность специальных программ, с помощью которых организуется обработка информации при использовании персонального компьютера.

В широком понимании ПО – это совокупность специальных программ, облегчающих процесс подготовки задач к выполнению на ЭВМ и организующих их прохождение через машину, а также процедур, описаний, инструкций и правил вместе со всеми связанной с этими элементами документацией, используемой при эксплуатации вычислительной системы [1].

Задачи ПО:

- обеспечение работоспособности компьютера;
- облегчение взаимодействия пользователя с компьютером;
- сокращение цикла от постановки задачи до получения результата;
- повышение эффективности использования ресурсов компьютера [1].

ПО позволяет:

- усовершенствовать организацию работы вычислительной системы с целью максимального использования ее возможностей;
- повысить производительность и качество труда пользователя;
- адаптировать программы пользователя к ресурсам конкретной вычислительной системы;
- расширить ПО вычислительной системы [1,4].

Все ПО делится на две большие группы – общее (базовое) и прикладное.

Общее программное обеспечение – совокупность управляющих и обрабатывающих программ, предназначенных для планирования и организации информационно-вычислительного процесса, автоматизации программирования и отладки программ. Данное ПО отвечает за функционирование всей вычислительной системы в целом [2,3].

Прикладное программное обеспечение (ППО) – часть программного обеспечения, обеспечивающая решение прикладных задач.

Ниже, на рисунке 1, отображена общая классификация ПО в виде схемы [1].

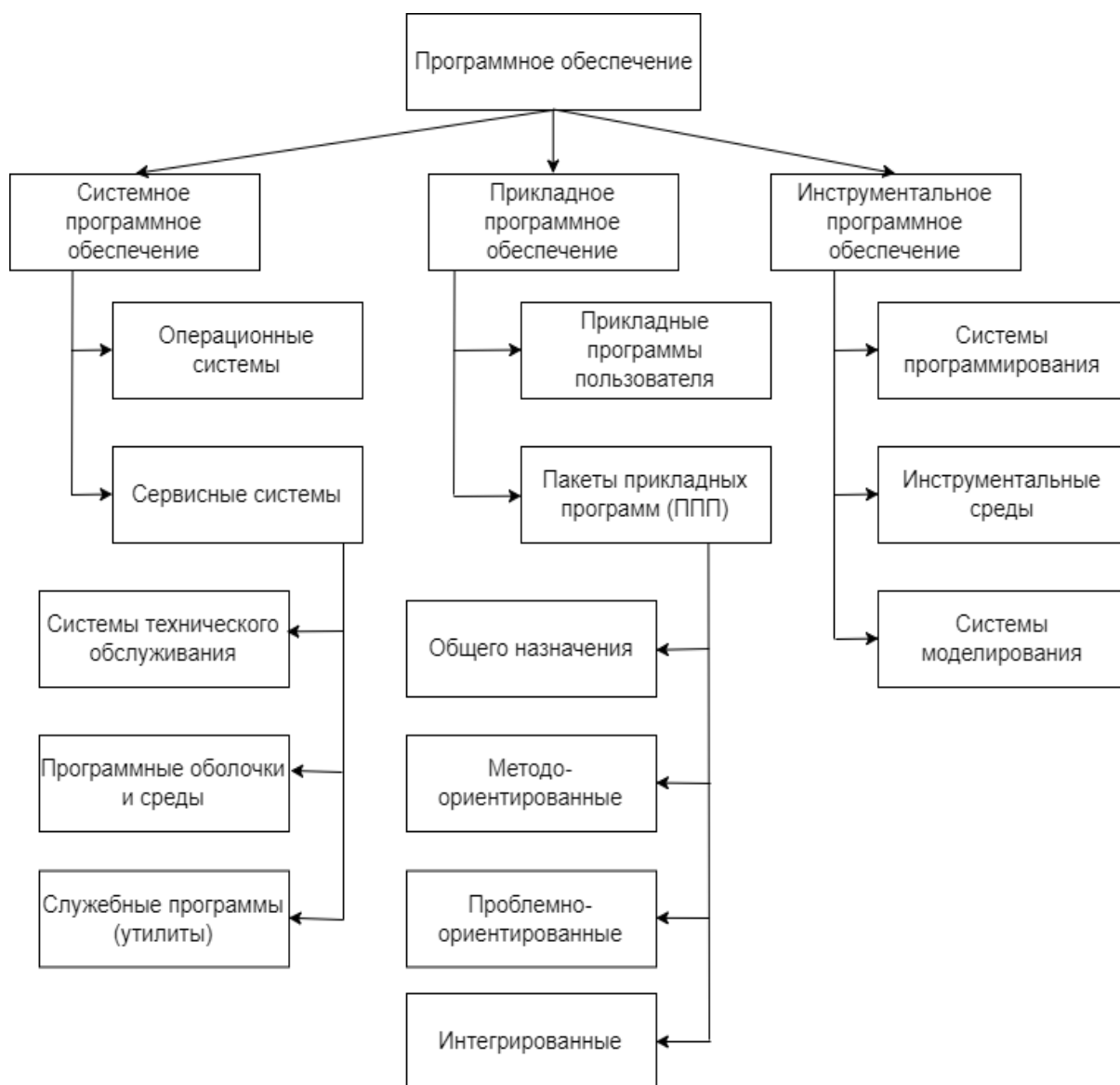


Рисунок 1 – Схема общей классификации ПО

Составив общую классификацию ПО, можно отметить, что количество направлений в области разработки ПО велико, все составляющие классификации взаимосвязаны и развиваться должны параллельно, что характеризует большой стимул для участников рынка к конкуренции и выпуску больших объемов программных продуктов по различным отраслям. Компания разработчик, как правило, не заикливаясь на одном сегменте ПО, выпускает сопровождающие продукты и утилиты.

Рынок IT-сферы стремительно развивается с каждым годом, по данным нескольких крупных аналитических агентств, можно увидеть значительный прирост в развитии IT-сферы [6].

На сегодняшний день совокупный объем мирового рынка IT превышает два триллиона долларов США [6].

Наиболее крупным сегментом рынка по объему расходов является оборудование. Взрывной рост объемов информации стимулирует спрос на серверы и системы хранения данных. Повсеместное распространение центров обработки данных и облачных решений обеспечивает устойчивый спрос на различные виды сетевого оборудования. Рынок персональных компьютеров постепенно сокращается в объеме, тогда как рынок мобильных устройств уверенно растет. Поставки печатно-копировальной техники сравнительно стабильны, а продажи мониторов неуклонно снижаются [7].

На рисунке 2 отображен рост расходов на технологии по данным IDC, Worldwide Big Data Technology and Services 2014-2018 Forecast, 2014 [7,8].

На основе показателей диаграммы видно, что расходы на все сегменты постоянно растут, в том числе и на разработку ПО, по принципу обратной связи делается вывод: что рост затрат на разработку, создание, обслуживание и внедрение по сегментам характеризуется улучшением, развивается, росту производства данных сегментов рынка ПО, следовательно, со стабильным ростом показателей, приведенных на диаграмме возрастает и спрос.



Рисунок 2 – Расходы на технологии больших данных в мире

На рисунке 3 представлена диаграмма расходов по отраслям ИТ-сферы в России по данным IDC, Russia IT Services Market 2014-2018 [8].



Рисунок 3 – Расходы по базовым рынкам ИТ-услуг в России

Большой спрос на ИТ-услуги характеризуется быстрорастущим многообразием и сложностью внедряемых ИТ-систем, которые требуют весомых затрат на установку, обучение и обслуживание, интеграцию. Одним из перспективных направлений в ИТ-сфере является ИТ-аутсорсинг – это передача функций по обслуживанию ИТ-инфраструктуры и ее поддержке.

Наиболее динамичным сегментом мирового рынка ИТ является ПО, ежегодный рост которого в последние несколько лет превышал 6%. Свыше половины совокупного объема сегмента формируют различные категории приложений, остальное приходится на системное ПО и средства разработки.

Быстрее всего развивается категория приложений для организации совместной работы, в особенности, решений для внутрифирменных социальных сетей и совместного доступа к файлам: ежегодно их объем увеличивается более чем на 20%. Также динамично развивается категория решений для управления базами данных и аналитики с ежегодным ростом более 8%. Неизменно высокий спрос сохраняется на решения для управления ресурсами предприятия и отношениями с клиентами, а также решения для обеспечения безопасности.

Аналитический портал 3Dnews заявил, что в связи с волной импортозамещения Российский рынок показал впечатляющий рост: среди участников отечественного рынка ИТ-сферы в 2010 году разработкой софта занимались лишь 36%, в 2017 году этот показатель превысил значение 60%, следовательно, количество Российских компаний в сфере ИТ, которые начали разрабатывать собственный софт, за 7 лет увеличился примерно в 2 раза, что свидетельствует большому спросу на разработку ПО на территории РФ [6].

Такой высокий рост объясняется постановлением правительства №1236 от 16 ноября 2015 года, который запрещает государственным органам закупать иностранное ПО, при наличии отечественного аналога [9,10].

Суть постановления об импортозамещении заключается в том, что, если с 1 января 2016 года в реестре отечественного программного обеспечения есть Российские аналоги, госзаказчик обязан обосновать свой выбор в пользу

иностранный ПО. Софт должен принадлежать государству, муниципалитету, российской некоммерческой организации или компании с долей российских бенефициаров более 50% – это главный критерий, позволяющий считать ПО отечественным [9,10].

Данное постановление спровоцировало большой спрос на отечественный программный продукт, за 2016 год у лидеров отечественного рынка разработки ПО, выручка от продаж собственных разработок стабильно растет.

Далее представлен рейтинг крупнейших ИТ-разработчиков России по данным CNews Analytics на 2016 год, основываясь на показателях выручки от продаж продуктов собственной разработки [8].

Таблица 1 – Рейтинг крупнейших разработчиков России

Рейтинг	Название компании	Город (расположение головного офиса)	Выручка от продажи продуктов собственной разработки на 2016 год, тыс. руб.	Прирост выручки в сравнении с 2015 годом, %
1	Eram	Ньютаун (США)	77612831	39,9%
2	Luxoft	Цуг (Швейцария)	50215140	11,5%
3	Лаборатория Касперского	Москва	43080600	14,7%
4	1С	Москва	37300300	4,8%
5	Cognitive Technologies	Москва	28390373	5,9%

По данным таблицы видно, что все лидирующие компании в области разработки ПО имеют прирост к выручке от продаж по сравнению с предыдущим годом. Выручка у каждой из компаний в рейтинге составляет десятки миллиардов рублей. Следовательно, спрос на продукты лидеров Российского рынка растет.

Такое серьезное развитие рынка говорит о том, что масштабы разработки ПО стремительно растут. Серьезное ПО требует серьезной

разработки, командной работы. Отслеживание этапов разработки вручную неэффективно, поэтому для разработки ПО в таких масштабах требуется привлечение средств автоматизации управления проектами в сфере разработки ПО. Следовательно, необходимо провести исследование применимости средств автоматизации разработки ПО.

1.2 Актуальность применения средств автоматизации при разработке программного обеспечения

Логично, что, как и любой продукт, новый программный продукт необходимо разрабатывать, разработка ПО это очень длительный и сложный процесс, в нем задействована целая команда специалистов разных отраслей, например такие, как веб-дизайнеры, программисты, аналитики, тестировщики, системные администраторы и многие другие.

Чтобы подробнее разобраться, чем сложен процесс разработки, далее познакомимся с понятием разработки ПО и рассмотрим основные причины возникновения проблем при данном процессе.

Разработка ПО – это вид деятельности и процесс, направленный на создание и поддержание качества, работоспособности и надежности ПО. При этом используется методология, технологии и практика из области информатики, управления проектами, инженерии, математики и других областей знаний [11].

Хорошо известно, что при разработке программного обеспечения часто срываются графики работ и наблюдается превышение установленного бюджета. Как правило поставляемый программный продукт не вполне отвечает требованиям потребителя и возникают сложности с его настройкой и оптимизацией его работы.

Проанализировав наиболее часто возникающие проблемы можно выделить несколько основных причин:

– несогласованность. Программист не всегда является экспертом в той области, где будет применена программа, а заказчик не всегда четко выражает свои требования и поэтому зачастую возникает недопонимание вследствие различия взглядов на бушующий программный продукт. И соответственно создается не то, что требуется. ПО является достаточно гибким, часто оно представляет результат работы большого коллектива, однако у потребителей постоянно возникают новые идеи относительно данного программного продукта. Например, люди редко просят конструктора моста внести изменения в середине проекта, тогда как пользователи ПО часто обращаются с такими просьбами. Влияние таких изменений может быть просто огромно, или катастрофическое;

– недостаток прозрачности. По своей природе данное является концептуальным. В отличие от моста, здания или любого другого физического объекта, сложно посмотреть на программный продукт и оценить степень его завершенности. Без жесткого руководства проектом разработка ПО будет завершена не полностью. Политика Управления Конфигурациями, Управления Изменениями и определение модели менеджмента конфигурации ПО, при разработке продукта, все элементы конфигурации, компоненты и подкомпоненты мгновенно становятся видимыми для версий, релизов и семейств продуктов. Отсутствие связи между отдельными процессами проекта может привести к его провалу. Необходимо обеспечить трассировку среди версий, релизов и семейств продуктов. Ценность подобной трассировки огромна в ситуациях, когда в одном из выпусков или семействе продукта возникает проблема, которая оказывает влияние на другие клиентские релизы и продукты. Выполнение одного изменения и его распространение на всю базу ПО экономит много времени, средств и улучшает взаимоотношения с клиентами. Отсутствие связи между событиями проекта может привести к его провалу, когда решение одной проблемы увеличивает проблему в другой области или, приводит к неудаче в попытке решить аналогичную проблему где-то в другом месте. А отслеживание календарного графика выполнения

работ позволяет, не затягивая проект, завершать разработку ПО в установленные сроки. Без трассировки сложно осуществить мониторинг программных проектов. Руководство не может принять компетентные решения, поэтому графики продолжают срывать, а затраты продолжают превышать установленный бюджет. Невозможно выполнить мониторинг проекта, если у менеджера проекта нет инструментальных средств, чтобы следить за фактической разработкой продукта в пределах проекта;

- недостаток контроля. Поскольку программное обеспечение является нематериальным в физическом смысле, его более сложно контролировать. Без точной оценки процесса разработки срываются графики выполнения работ и превышаются установленные бюджеты. Очень сложно оценить объем выполненной и оставшейся работы. Процесс Управления Конфигурациями и Управления Изменениями предоставляет механизм управления процессом через определение фактически затраченных и плановых ресурсов и оценивание будущих затрат, исходя из объема выполненной работы. Если в программе обнаружены ошибки, то изменения необходимо сделать во всех версиях. Как только в продукте появляются новые свойства, они должны быть доступны для всех пользователей независимо от времени выпуска версии продукта. Ни один разработчик не позволяет себе, однажды написав программу, полностью о ней забыть. Разрабатываемое ПО изменяется не только при изменении технических требований и календарных планов, но и в ответ на изменения в других элементах. ПО не является догмой. В этом и заключается его ценность. Программный продукт можно изменять, поэтому его и изменяют;

- изменения штата. Во всех организациях сотрудники продвигаются по служебной лестнице, переходят на другую работу или увольняются. Если это происходит в разгар работы по разработке ПО, то с уходом специалиста теряются не только технологические знания. Теряются также практические знания по разработке продуктов, на овладение которыми ушло много времени. Новые сотрудники, даже зная технологию, не смогут заниматься разработкой

продукта без задокументированного процесса. Как правило на этому не уделяют достаточного внимания и документирование выполняется в последнюю очередь. Без подробного документирования новый сотрудник может узнать, как идет процесс разработки в организации и что нового в проекте на конкретную дату, а также тратят огромное количество времени разбираясь в чужих проектах зачастую просто выполняют часть работы заново;

– несовершенство пользовательского интерфейса. Одной из проблем внедрения нового ПО является консервативность пользователей, которые зачастую просто не могут найти в программе нужную им функцию (операцию). Несмотря на то что существуют стандарты пользовательского интерфейса, концепция интуитивно понятного интерфейса это не полностью решает данную проблему. От части тут может помочь подробнейшим образом составленная инструкция пользователя и служба поддержки [11,12].

Выявив наиболее распространенные проблемы при разработке ПО, напрашивается вывод, для того чтобы избежать вышеперечисленных причин возникновения сложностей при разработке, необходимо привлекать дополнительные кадры, как например специалиста области для которой разрабатывается ПО, менеджеры для дополнительного контроля процессов и связей между ними и т.п. Даже если увеличить штат сотрудников, все проблемы решить не удастся, а затраты увеличатся в несколько раз.

В настоящее время ИТ-технологии стремительно развиваются и для упрощения процесса разработки ПО были созданы специальные программные средства автоматизации процессов (далее CASE-средства).

Под CASE-средствами подразумевается набор инструментов системных аналитиков, программистов и разработчиков, а также методология программной инженерии для автоматизации процесса проектирования и разработки ПО, используемого с целью достижения высокого качества конечного программного продукта, простоты в обслуживании программных продуктов и минимизации количества ошибок [13].

Изначально, под CASE-средствами понимали средства, используемые на ранних этапах жизненного цикла, в основном на самых наиболее сложных процессах анализа и проектирования. С появлением стандарта ISO/IEC (International Organization for Standardization International / Electrotechnical Commission – Международная электротехническая комиссия) [14102:1995] (Оценка и выбор CASE- средств) CASE-средства стали определять, как программные средства для поддержки процессов жизненного цикла ПО [35].

Отличительные черты средств автоматизации разработки ПО:

- поддерживают единственную методологию;
- ориентируются на определенную технологию;
- предназначаются для команд, работающих над единственным проектом (так сложилось исторически);
- используются для разработки информационных систем;
- разрабатываются одной компанией. Возможность интеграции инструментов других компаний отсутствует [13,14].

Главной целью CASE-технологии является разграничение процесса проектирования программных продуктов от процесса кодирования и последующих этапов разработки, максимально автоматизировать процесс разработки. Для выполнения поставленной цели CASE-технологии используют два принципиально разных подхода к проектированию: структурный и объектно-ориентированный [15].

Структурный подход предполагает декомпозицию (разделение) поставленной задачи на функции, которые необходимо автоматизировать. В свою очередь, функции также разбиваются на подфункции, задачи, процедуры. В результате получается упорядоченная иерархия функций и передаваемой информацией между функциями [13,15].

Структурный подход подразумевает использование определенных общепринятых методологий при моделировании различных информационных систем:

- SADT (структурированный анализ и методика проектирования);

- DFD (диаграммы потоков данных);
- ERD (диаграммы сущность-связь) [15].

Существует три основных типа моделей, используемых при структурном подходе: функциональные, информационные и структурные.

Основным инструментом объектно-ориентированного подхода является язык UML – унифицированный язык моделирования, который предназначен для визуализации и документирования объектно-ориентированных систем с ориентацией их на разработку программного обеспечения. Данный язык включает в себя систему различных диаграмм, на основании которых может быть построено представление о проектируемой системе.

В функции CASE входят средства анализа, проектирования и программирования программных средств, проектирования интерфейсов, документирования и производства структурированного кода на каком-либо языке программирования [13,14,15].

CASE-инструменты классифицируются по типам и категориям.

Классификация по типам отражает функциональную ориентацию средств на те или иные процессы жизненного цикла разработки программного обеспечения, и, в основном, совпадают с компонентным составом крупных интегрированных CASE-систем, и включает следующие типы:

- средства анализа. Предназначены для построения и анализа модели предметной области;
- средства проектирования баз данных;
- средства разработки приложений;
- средства реинжиниринга процессов;
- средства планирования и управления проектом;
- средства тестирования;
- средства документирования [16].

Классификация по категориям определяет степень интегрированности по выполняемым функциям и включают – отдельные локальные средства, решающие небольшие автономные задачи, набор частично интегрированных

средств, охватывающих большинство этапов жизненного цикла и полностью интегрированных средств, охватывающий весь жизненный цикл информационной системы и связанных общим репозиторием.

Типичными CASE-инструментами являются:

- инструменты управления конфигурацией;
- инструменты моделирования данных;
- инструменты анализа и проектирования;
- инструменты преобразования моделей;
- инструменты редактирования программного кода;
- инструменты рефакторинга кода;
- генераторы кода;
- инструменты для построения UML-диаграмм [16].

Из вышесказанного следует, что в данный момент большинство основных проблем при разработке ПО решаются применением CASE-средств. Данные программные продукты стремительно развиваются и пользуются большой популярностью среди всех команд разработчиков. На сегодняшний день при любом процессе разработки, с наличием обширного функционала CASE-средств, многие внутренние процессы автоматизируются, что облегчает контроль и понимание разрабатываемого продукта внутри команды разработчиков.

Спрос на специализированные программы для разработчиков (CASE-системы) тоже растет. Нужны средства, позволяющие оптимизировать бизнес начиная от получения заказа (формирования требований клиента) и заканчивая управлением проектом.

В связи с высокими темпами развития IT-сферы, на рынке имеется множество различных CASE-средств. Далее рассмотрены популярные средства автоматизации, выявлены их преимущества и недостатки, а также представлен их функционал и направления в области применения.

1.3 Сравнительный анализ средств автоматизации

Проведем обзор наиболее распространенных средств автоматизации. По каждой из позиций выявлены преимущества и недостатки, перечислен функционал, отличительные особенности и история продукта.

Первым для рассмотрения станет продукт ERwin Data Modeler (ранее название было стилизовано ERwin) – является компьютерным программным обеспечением для моделирования данных. Первоначально разработанный Logic Works4 (www.logicworks.com), ERwin с тех пор был приобретен рядом компаний, прежде чем был куплен частной инвестиционной компанией Parallax Capital Partners, которая зарегистрировала ERwin, Inc. как отдельную фирму [18].

Механизм работы программного обеспечения основан на методологии системного представления данных IDEF1X, хотя теперь он также поддерживает и другие методологии, включая пространственное моделирование. Программа позволяет строить диаграммы, удобные для чтения и анализа, отображающие потоки данных и управление ими в любой системе (не обязательно в целом информационной). Условно это можно представить, как взаимодействие сущностей и связей, где сущности - это различные процессы в системе, а связи- это потоки данных, информации, документов, распоряжений и прочего. Каждая сущность может быть декомпозирована- и быть представлена, в свою очередь, как совокупность более мелких и быстрых процессов и обмена информацией, требуемого для их реализации [19,20].

ERwin находит наиболее актуальное применение в сфере бизнес-аналитики, для детального изучения работы предприятия и оптимизации его деятельности, но в целом может быть применен практически во всех сферах жизни для многих целей- вплоть до менеджмента личного времени [21].

ERwin был создан Logic Works в Принстоне, Нью-Джерси. В мае 1993 года Logic Works выпустила ERwin / ERX, версию инструмента,

предназначенную для работы совместно с PowerBuilder. Модели баз данных, созданные с использованием ERwin, могут быть переведены в программное обеспечение, встроенное в интегрированную среду разработки PowerBuilder (IDE). В мае 1995 года Logic Works ERwin был расширен, чтобы включить несколько других IDE, добавив SQLWindows от Gupta Technologies и Visual Basic от Microsoft. С 1996 года ERwin был одним из нескольких программных решений для моделирования данных, используемых для облегчения широкого перехода к модели клиент-сервер в управлении базой данных [21].

В 1998 году Logic Works была приобретена Platinum Technology, которая была позже приобретена в мае 1999 года Computer Associates (CA). ERwin изначально был частью набора Jasmine CA, но позже был добавлен в новый пакет AllFusion под названием AllFusion ERwin Data Modeler. Инструмент позже был переименован в CA ERwin Data Modeler.

В 2014 году Embarcadero Technologies стремилась приобрести продукт от CA, Inc. Это приобретение было заблокировано Департаментом юстиции по антиконкурентным проблемам.

В апреле 2016 года Parallax Capital Partners, частная инвестиционная компания, приобрела программное обеспечение от CA Technologies и назначила Адама Фамуларо генеральным директором. В настоящее время компания работает под новым названием erwin, Inc. В сентябре 2016 года ERwin объявила, что приобрела Corso – британского поставщика услуг по корпоративной архитектуре. В декабре того же года erwin приобрел программное обеспечение для моделирования бизнес-процессов Casewise для того чтобы встроить его в свою программу [6].

По своей сути, ERwin представляет собой средство автоматизации разработки программного обеспечения. Пользователи могут использовать Data Modeler для создания логических моделей данных из концептуальных, и при этом реализация не будет зависеть от конкретной технологии баз данных. Эта схематическая модель может использоваться для создания модели физических данных. Затем пользователи могут создать язык определения

данных, необходимый для создания схемы для ряда систем управления базами данных. Программное обеспечение включает функции для графического изменения модели, в том числе диалоговые окна для определения количества связей между объектами, ограничений базы данных, индексов и уникальности данных.

Программное обеспечение также позволяет пользователям создавать модели данных с помощью ранее созданных баз данных, которые основаны на нескольких различных шаблонах. Еще одна встроенная функция - способность ERwin создавать многообразные стандарты дизайна: «включая стандарты именования, стандарты типа данных, шаблоны моделей и т. д.». Программное обеспечение включает в себя несколько функций для изменения способа отображения модели данных, включая опции для нескольких цветов, шрифты, диаграммы, тематические области и макеты.

Функция полного сравнения ERwin позволяет пользователю сравнивать две версии модели, отображать различия и позволяет объединять и обновлять в любом направлении.

Функционал программы:

- редактор метаданных (позволяет редактировать различные наборы объектов в рамках единого интерфейса вида электронной таблицы, позволяющего вносить массовые изменения, экспортировать в Excel, выполнять запросы к метаданным);
- полное сравнение (автоматизирует полную двунаправленную синхронизацию моделей, скриптов и баз данных, сравнивая каждый из элементов, отображая все различия, и позволяет выполнить двунаправленное выборочное обновление);
- создание структуры базы данных (ERwin позволяет создать структуру базы данных непосредственно из визуальных моделей, увеличивая эффективность и снижая ошибки. Лидирующая в отрасли поддержка различных баз данных включает оптимизированные шаблоны триггеров

целостности ссылок и богатый универсальный макроязык, позволяющий разработчикам настраивать триггеры, скрипты и хранимые процедуры);

- настраиваемые шаблоны облегчают полную физическую реализацию модели и определений;

- реверсивное проектирование баз данных (недокументированная информация, содержащаяся внутри скриптов SQL или базах данных, может быть визуализирована или повторно использована для создания новых моделей данных и/или объектов базы данных);

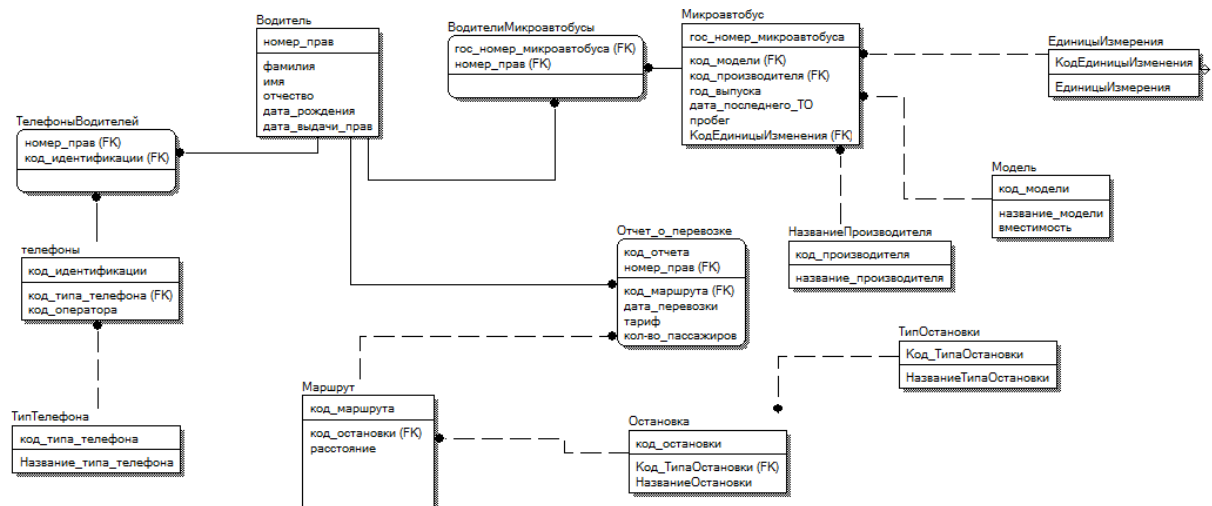
- стандарты проектирования для многократного использования (расширенный набор объектов моделирования для многократного использования позволяет вам создавать, поддерживать, применять и использовать отображение трансформаций имен, отображение типов данных, шаблоны создания схем, определения доменов и множество других стандартов моделирования для увеличения возможности многократного использования внутри вашей организации);

- отчеты и печать (каждая копия ERwin Data Modeler включает копию SAP Business Objects Crystal Reports. Отчеты могут быть сгенерированы в различных форматах, включая HTML, PDF, RTF и TXT);

- интеграция и обмен метаданных с другими инструментами (можно объединить ERwin с другими проектами и инструментами, благодаря средствам импорта и экспорта для разнообразных источников, включая BI tools, MDM hubs, другие средства моделирования данных, Extract, Transform, инструменты Load (ETL) и инструменты Unified Modeling Language (UML));

- возможность визуализировать сложные структуры данных, используя графическую модель данных, эффективный способ к пониманию, как требований организации, так и базы данных, которая поддерживает их [21,22].

Далее, на рисунке 4, отображен пример построения физической модели IDEF1x в процессе проектирования базы данных в программе ERwin:



ERwin Data Modeler поддерживает следующие базы данных: DB2, в том числе DB2 для i5/OS (System I), IDS (Informix), MySQL, ODBC, Oracle, Progress, SQL Server, Sybase, Sybase IQ, Teradata [21].

Представитель на российском рынке ПО является ИТ-дистрибьютор AxiSoft, поставляющий продукты CA Technologies в России, стоимость одной лицензии 336 792.80 руб.

Rational Rose представляет собой CASE средство проектирования и разработки информационных систем и программного обеспечения для

управления предприятиями. Как и другие CASE средства (ARIS, ERwin) его можно применять для анализа и моделирования бизнес процессов. Первая версия этого продукта была выпущена компанией Rational Software. В дальнейшем Rational Rose был куплен IBM [24].

Принципиальное отличие Rational Rose от других средств заключается в объектно-ориентированном подходе. Графические модели, создаваемые с помощью этого средства, основаны на объектно-ориентированных принципах и языке UML (Unified Modeling Language). Инструменты моделирования Rational Rose позволяют разработчикам создавать целостную архитектуру процессов предприятия, сохраняя все взаимосвязи и управляющие воздействия между различными уровнями иерархии [24].

Моделирование бизнес процессов в Rational Rose выполняется за счет применения различных аспектов. Каждый из этих аспектов концентрирует внимание на определенных характеристиках и возможностях процессов.

К таким аспектам относятся:

- вариант использования (Use-case). Этот аспект дает возможность понять, каким образом действуют участники процесса и за счет этого определить их взаимодействие и влияние на процесс. Для построения моделей процесса в рамках данного аспекта применяются Use-case диаграммы, диаграммы последовательностей, диаграммы совместной работы и диаграммы действий;
- логический аспект. С помощью этого аспекта можно определить функциональные требования процессов. Он задает логическую взаимосвязь между классами элементов процессов. Для построения моделей применяются диаграммы классов и диаграммы состояний;
- составляющие элементы. Этот аспект обращает внимание на состав элементов процесса и их распределение при создании информационной системы. Модели в этом аспекте строятся с помощью диаграммы компонентов. Она содержит информацию об элементах процесса и программном обеспечении;

- ввод в действие. Этот аспект показывает схему процесса в привязке к аппаратному обеспечению информационной системы. Для построения моделей применяется только одна диаграмма – диаграмма топологии [7].

За счет применения различных аспектов Rational Rose предоставляет пользователям (бизнес аналитикам, инженерам, техническим специалистам и руководителям) возможность создавать, анализировать, изменять и управлять моделями, используя единый объектно-ориентированный подход и единый язык моделирования [25, 26].

Основные возможности продукта:

- прямое и обратное проектирование на языках: ADA, Java, C, C++, Basic;
- поддержка технологий COM, DDL, XML;
- возможность генерации схем БД Oracle и SQL.

Также Rational Rose имеет открытый API, позволяющий самому создавать модули для других языков программирования. На рынке уже имеется достаточное число модулей для популярных языков программирования и RAD-систем, таких как Delphi, ErWin, Jbuilder, VisualCafe, Jdeveloper, VisualAge, SmallTalk.

Rational Rose много раз признавалось различными изданиями лучшим средством проектирования [25].

Достоинства продукта Rational Rose:

- мощный графический язык моделирования предметной области, обладающий высоким уровнем формализации и поддерживающий объектно-ориентированную методологию;
- удобная навигация между элементами модели при помощи "инспектора проекта";
- хранение результатов проектирования в виде единой модели;
- поддержка работы над проектом группы разработчиков;

- данное CASE средство может быть применено для создания разнообразного объектно-ориентированного программного обеспечения, в первую очередь для платформы Windows, а также на языке Java;
- на всех этапах разработки применяется язык UML, и проект программного средства представляет собой единую модель;
- возможность конфигурирования системы с помощью модулей расширения;
- в наибольшей степени подходит для разработки крупных информационных систем, так как реализует большую часть функций ARIS и ERwin/BPwin и т.д. [26].

Недостатки продукта Rational Rose:

- слабо реализована поддержка проектирования ПО для других операционных систем, почти все стандартные рабочие среды ориентированы на построение Windows-приложений, единственным способом написания приложения для не-Windows операционной системы является использование языка Java, производительность которого, пока, оставляет желать лучшего;
- сложность самого языка UML также накладывает определенные ограничения на привлечение к работам над проектами непрофессионалов;
- нельзя показать и удалить неиспользуемые объекты в отличие от BPWin;
- недостаточно функциональная графика (нельзя менять толщину линий, надписи не центрируются, текст не всегда можно поместить целиком, иногда он обрезается);
- не поддерживает функционально-стоимостной анализ;
- нет возможности отобразить потоки данных между объектами или процессами [26].

В результате разработки проекта с помощью CASE-средства Rational Rose формируются следующие документы:

- диаграммы классов;
- диаграммы состояний;

- диаграммы сценариев;
- диаграммы модулей;
- диаграммы процессов;
- спецификации классов, объектов, атрибутов и операций
- заготовки текстов программ;
- модель разрабатываемой программной системы [24].

Для визуального восприятия интерфейса на рисунке 5 изображен пример построения диаграммы в среде IBM Rational Rose:

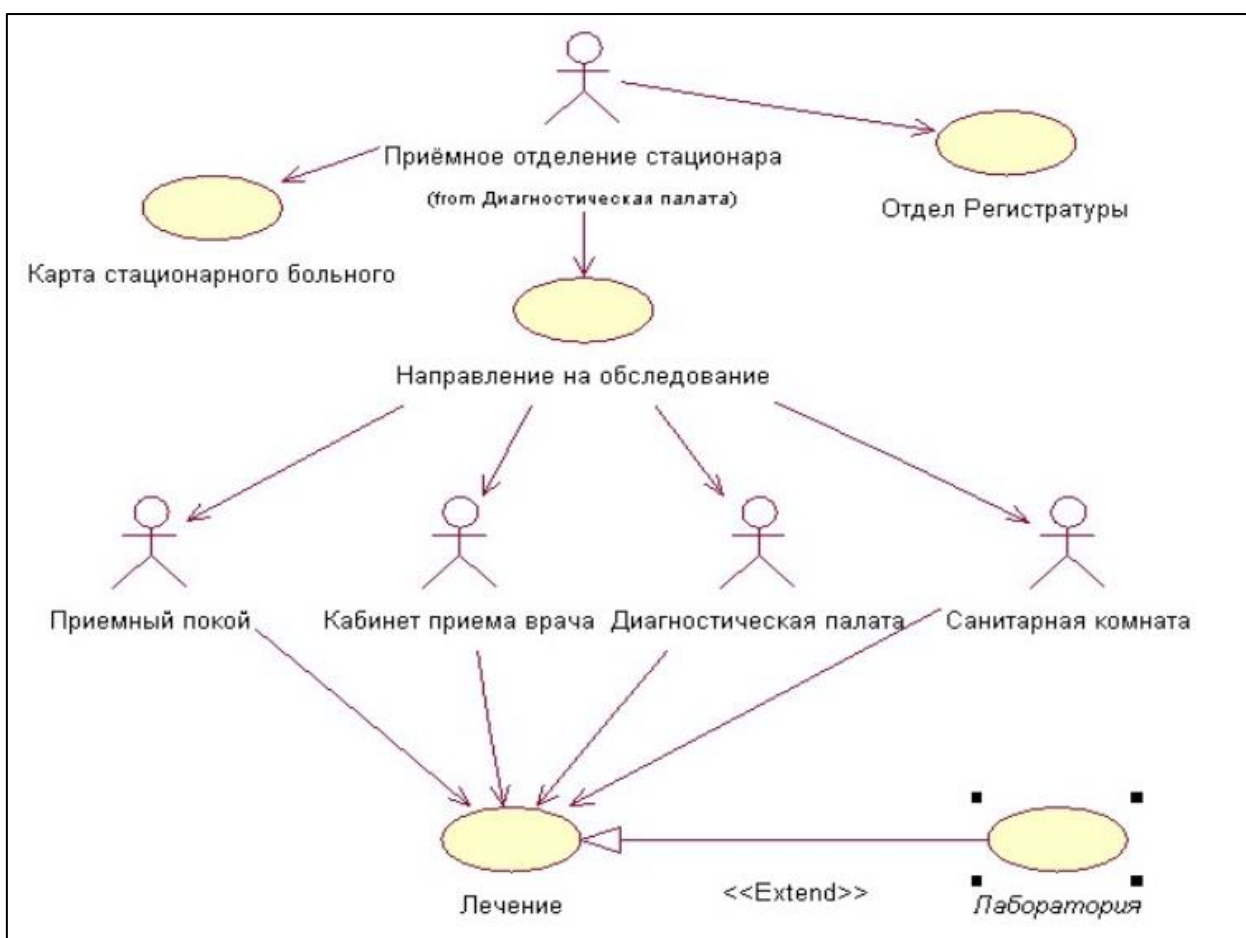


Рисунок 5 – Пример диаграммы использования

Представитель на российском рынке является IBM Marketplace Россия, где стоимость одной лицензии продукта составляет 440 232.24 руб.

К сожалению, нет бесплатной версии продукта, но для образовательных учреждений все программное обеспечение IBM доступно бесплатно (для использования в учебных целях) в рамках программы IBM Academic Initiative.

Еще одним средством автоматизации является ARIS – это продукт компании IDS Sheer, разрабатывающая пакет моделирования бизнес-процессов ARIS, (первая версия была выпущена в 1994 году) которая в 2009 году была куплена корпорацией Software AG (www.softwareag.com) – это крупная немецкая компания – разработчик ПО, основанная в 1969 году, является второй по величине после SAP [27].

На сегодняшний день ARIS одна из наиболее востребованных систем для моделирования процессов, их автоматизации и имитации. ARIS имеет удобный и простой для понимания интерфейс и позволяет быстро ознакомиться с различными уровнями процессов.

Методология ARIS подразумевает первоначальное подробное изучение объекта и построение элементарной модели бизнес-процессов. Затем данная модель может быть дополнена и расширена на основании более глубоких изучений.

Всего в ARIS существует 6 уровней описания, каждый из которых представляет бизнес-процессы на определенном уровне углубленности.

- процессы верхнего уровня (диаграмма VAD);
- группы процессов (диаграмма VAD);
- модель сценариев процесса (диаграмма PSD);
- модель логики каждого сценария (диаграмма eEPC);
- модель процедуры (eEPC);
- модель окружения функции (FAD) [30, 31].

Диаграммы VAD, которые будут использованы для построения нашей модели описывают процессы, при помощи которых может быть достигнута цель компании и выполнена ее миссия. eEPC диаграммы представляют конкретный сценарий со своими особенностями и ролями [29].

Прежде чем строить модель TO-BE (как должно быть), необходимо построить модель AS-IS (как есть) для того, чтобы определить процессы, которые требуют оптимизации, выявить слабые места и иметь общее представление о бизнес-процессах компании [29].

Процессное моделирование. Прежде чем приступить к построению собственной модели, необходимо понять, какие минусы могут быть устранены за ее счет, определить методологию построения, и выявить проблемные места изучаемой сферы. Как уже было сказано ранее, в наукоемком производстве, как и в малом бизнесе, существует ряд трудностей для их становления. При помощи референтных моделей невозможно обойти их все, однако одной из наиболее важных для создания и развития бизнеса проблемой является контроль над выполнением задач, мониторинг работ, скорости их выполнения, понимание зависимостей как между процессами, так и между сотрудниками. В этом случае BPM (business process modeling) - ключ к решению данной задачи. В чем заключается процессное моделирование? Это создание карт процессов компании, позволяющих использовать business process modeling. Первоначально определяется система бизнес-процессов и соответствующих бизнес-ролей, кто будет ответственен за них. Строится верхнеуровневая схема процессов, затем с учетом связей строятся все остальные, вплоть до самого низкого, описывающего один из нескольких процессов или этапов производства. На каждом уровне есть свои исполнители и ресурсы, поэтому верхние уровни определяют то, как должны работать нижние, а нижние в свою очередь, указывают то, без чего не смогут функционировать более общие и глобальные процессы [28].

Преимущества методологии ARIS:

- комплексность (возможность описывать деятельность организации с разных точек зрения; разные уровни описания, обеспечивающие поддержку концепции жизненного цикла систем; дифференцированный взгляд на анализируемый объект (организацию, систему управления и т.д.));
- богатство методов моделирования, отражающих различные аспекты исследуемой предметной области, позволяет моделировать широкий спектр систем (организационно-хозяйственных, технологических и прочих);
- единый репозиторий;

- все модели и объекты создаются и хранятся в единой базе проекта, что обеспечивает построение интегрированной и целостной модели предметной области;
- возможность многократного применения результатов моделирования;
- накопленное корпоративное знание о всех аспектах деятельности организации может в дальнейшем служить основой при разработке различных проектов непосредственно в среде ARIS и с использованием интерфейсов и других средств [28].

Недостатком ARIS можно считать то, что комплексный подход трудно реализуем на практике, поскольку влечет за собой большой расход ресурсов (человеческих и финансовых) в течение длительного времени. Кроме того, инструментальная среда ARIS достаточно дорогостояща и сложна в использовании [28].

Ниже, на рисунке 3, отображен пример создания VAD – диаграммы в среде моделирования ARIS на примере обслуживания физических лиц кредитной организации [31]:



Рисунок 6 – Пример VAD-диаграммы

Заключительным для рассмотрения является российское программное средство автоматизации «ИНТАЛЕВ: Корпоративный менеджмент» – это программно-методический комплекс для решения актуальных задач современного менеджмента. «ИНТАЛЕВ: Корпоративный менеджмент» является универсальным семейством интегрированных продуктов, которое может удовлетворять требованиям уровня ERP (при условии дополнительного приобретения интегрированных продуктов).

«ИНТАЛЕВ: Корпоративный менеджмент» это продукт Российской компании «ИНТАЛЕВ» (www.intalev.ru), основанной в 1996 году. В 2016 году компании исполнилось 20 лет, «ИНТАЛЕВ: Корпоративный менеджмент» был внесен в единый реестр Российского ПО. Также, в 2016 году по данным исследования аналитического центра делового портала TAdviser, «ИНТАЛЕВ: Корпоративный менеджмент» стал лидеров по количеству внедрений CRM-систем, обойдя по этому показателю западных участников рынка [32].

В продукте учтен более чем 10-летний опыт «ИНТАЛЕВ» в области развития методологии управления, разработки и внедрения бизнес-приложений, опыт более чем сотни консалтинговых проектов по постановке системы управления предприятием.

«ИНТАЛЕВ: Корпоративный навигатор» автоматизирует следующие основные задачи:

- формализация результатов обследования текущего состояния организации;
- разработка и формализация стратегии организации; Проектирование системы реализации стратегии на основе Системы Сбалансированных Показателей (Balanced Scorecard, ССП);
- разработка планов организации;
- проектирование распределения и выполнения функций подразделениями и сотрудниками;
- управление персоналом;

- моделирование и оптимизация бизнес-процессов организации;
- проектирование системы финансового управления;
- проектирование системы управления взаимоотношениями с клиентами (CRM) и поставщиками [32].

Отличительные преимущества программы:

- методическая поддержка;
- покупателям комплектов «ИНТАЛЕВ» предоставляет не только техническую поддержку по продукту, но и методическую поддержку по проектированию и/или описанию системы управления предприятием. Это позволяет в кратчайшие сроки получить результат от использования продукта с помощью профессиональных консультантов «ИНТАЛЕВ»;
- веб-доступ для пользователей к системе управления;
- наличие в составе продукта модуля веб-доступа обеспечит донесение информации о системе управления компании до сотрудников наиболее эффективным и понятным способом – с помощью веб-сайта. При этом все изменения, вносимые в систему управления организацией, могут сразу же отображаться на внутреннем веб-сайте, т.е. в режиме реального времени, что является существенным преимуществом «ИНТАЛЕВ: Корпоративный навигатор». Вам не нужно каждый раз, даже после небольшого изменения, загружать обновления на веб-сайт по FTP или другими способами;
- наличие готовых комплектов;
- «ИНТАЛЕВ» предоставляет не «голый» функционал продукта, но предлагает уже готовые Комплекты для описания различных подсистем управления, настроенные под использование в «ИНТАЛЕВ: Корпоративный навигатор» и сопровождаемые методологической поддержкой [32].

В программе есть несколько объектов разных классов. С их помощью и происходит описание, контроль и анализ системы управления. Эти объекты – универсальны. С их помощью можно проектировать системы управления разных организаций и холдингов с нужной степенью детализации. Любую методологию проектирования системы управления можно разложить на

данные объекты и использовать их. Для знакомства с программой может использоваться демонстрационная модель, отражающая методологию «ИНТАЛЕВ». В дальнейшем возможна разработка собственных моделей, не связанных с демонстрационной моделью и методологией «ИНТАЛЕВ» [34].

Базовый функционал и объекты структуры программы:

- константы (Предназначены для хранения простой текстовой информации. Например, константа «Метод амортизации основных средств» и ее значение «Линейный»);

- классификаторы (Предназначены для хранения упорядоченной информации об однотипных объектах. Например, классификатор «Должности» и его составные части «Генеральный директор», «Финансовый директор» и другие);

- диаграммы (Разработаны для визуального отображения классификаторов и связей в удобном для представления виде. Например, диаграмма карты ССП для организации или диаграмма определенного бизнес-процесса. Формат изображения объектов на диаграмме можно настроить);

- проекции (Предназначены для установления связей (взаимоотношений, зависимостей) между классификаторами. У связи есть два и более измерений, также возможно наличие/отсутствие связи. Проекция – это многомерное множество, образованное всеми возможными комбинациями элементов, входящих в проекцию классификаторов. Например, связь «Ответственные за показатели» между классификаторами «Должности» и «Показатели». Для каждой должности можно выбрать свой набор показателей и указать наличие между ними связи типа «Должность отвечает за показатель...»);

- отчеты (Результат работы с программой. Все внесенные данные можно удобно распечатать в черновом или чистовом варианте и представить на утверждение, ознакомление и т.д., например, «Отчет по должностным инструкциям» по определенной должности. В отчеты можно включать все

вышеперечисленные объекты, настраивать их внешний вид и шаблоны оформления и т.д.);

– модель (Все эти объекты хранятся в модели – логическом представлении авторов о проектируемой системе управления. Можно создавать какое угодно количество моделей) [33].

Представителем на рынке является группа компаний «ИНТАЛЕВ», стоимость одной лицензии продукта минимальной комплектации на 5 взаимодействующих устройств составляет 180000 тысяч рублей [32].

Таблица 2 – Сравнительная таблица программных средств автоматизации

Показатели	ERwin	Rational Rose	ARIS	ИНТАЛЕВ
Проектирование модели	+	+	+	-
Создание диаграмм	-	+	+	+
Проектирование структуры БД	+	+	-	-
Интегрирование и данных	+	+	+	+
Отчеты	+	+	+	+
Стоимость, руб.	336 792.80	440 232.24	474500	180000

По данным, приведенным в таблице видно, что каждое CASE-средство имеет свои преимущества и недостатки. Выбор наиболее оптимального средства зависит сугубо от необходимого функционала и деятельности организации. На сегодняшний день на рынке существует множество средств автоматизации, рассмотрев наиболее популярные средства, можно отметить, что все они отличаются высокой стоимостью, следовательно, малым организациям такие расходы непозволительны. Поэтому, в данной работе для организации будет разработана автоматизированная система, которая позволит обойти затраты на внедрение существующих CASE-средств.

2 Моделирование бизнес-процессов ООО «ПК-Сервис».

2.1 Анализ деятельности предприятия.

ООО «ПК-Сервис» – это компания, основным направлением деятельности которой является оказание услуг по консультированию, поддержке, обслуживанию и внедрению программного обеспечения. Компания специализируется на разработке программного обеспечения для предприятий ЖКХ (товариществ собственников жилья) по г. Красноярску и Красноярскому краю.

Для данных предприятий создаются прикладные решения на платформе «1С:Предприятие», разрабатываются программные продукты для операционной системы Microsoft Windows и различные онлайн-сервисы, направленные на решение профессиональных задач сферы ЖКХ, что является приоритетным направлением компании.

ООО «ПК-Сервис» является официальным партнером фирмы «1С» и имеет статусы «1С: Франчайзи» и «1С: Центр разработки». Статус «1С: Центр разработки» подтверждает экспертный уровень компании в области разработки и сопровождения собственных тиражных решений на платформе «1С: Предприятие». В 2011 году ООО «ПК-Сервис» получила статус «1С:Центр разработки» в числе первых 20 компаний, отобранных самой фирмой «1С».

Собственные разработанные программные продукты компании успешно используются в г. Красноярске и Красноярском крае. Независимо от территориального расположения предприятия-заказчика, «ПК-Сервис» оказывает услуги по внедрению и дальнейшему сопровождению своих программных продуктов.

Товарный знак ООО «ПК-Сервис» зарегистрирован в Федеральной службе по интеллектуальной собственности и охраняется законодательством РФ. Исключительные права на использование товарного знака принадлежат компании.

Перечень разработанных программных решений:

- «ЖКХ 365» (онлайн-сервис для учета показателей деятельности предприятий ЖКХ);
- «Формула ЖКХ» (профессиональные решения для ЖКХ на платформе «1С: Предприятие»;
- облачный продукт «Сайт управляющей компании».

Программа обладает всеми функциональными возможностями, необходимыми для начисления квартплаты в соответствии с действующим законодательством, нормативными документами и требованиями клиента. Программа быстро настраивается под учетную политику организации, проста и удобна в работе.

📍 Адрес дома

Регион	Санкт-Петербург г.
Населенный пункт	Санкт-Петербург г.
Улица	Авиационная ул.
Номер дома	9
Комментарий к адресу дома	
Код дома по ФИАС	с406с5а9-145d-43ed-9561-46755d297a19
Код ОКТМО	40377000
Кадастровый номер	
ID дома в ГИС ЖКХ	
Часовая зона	Москва

🏠 Характеристики дома

Вид жилого дома	многоквартирный дом
Состояние дома	Исправный
Наличие статуса культурного наследия	Нет
Тип дома	кирпично-монолитный
Серия, тип проекта	
Год постройки	2014
Год ввода в эксплуатацию	2015
Максимальное кол-во этажей	12
Минимальное кол-во этажей	10
Кол-во подземных этажей	6
Количество подъездов	3
Количество лифтов	
Количество жилых помещений	195
Количество нежилых помещений	7

📏 Площади

Общая площадь дома	12 569.59 м²
Площадь жилых помещений	6 476.70 м² (Актуальная 6 340.70 м²) ⓘ
Площадь нежилых помещений	46.00 м² (Актуальная 46.00 м²) ⓘ
Площадь общего имущества	917.25 м²
Площадь земельного участка	0.00 м²
Площадь придомовой территории	2.00 м²
Площадь парковки в границах земельного участка	0.00 м²

🚶 Характеристики подъездов

Номер подъезда	Количество этажей	Год постройки	Квартиры с	Квартиры по
Подъезд 1	10	2014	1	60
Подъезд 2	10	2014	61	120
Подъезд 3	12	2014	121	195

Рисунок 7 – Учет жилого и нежилого фонда

Учет жилого и нежилого фонда:

- создание и учет многоквартирных домов, жилых домов, автостоянок;
- ввод и хранение различных видов характеристик объектов;
- создание и учет обычных квартир, совместных квартир (2 и более лицевых счетов на квартиру), коммунальных квартир, нежилых помещений, кладовок и машино-мест;

- ввод и хранение различных видов характеристик помещений (площади, удобства, характеристики комнат и др.);
- возможность ввода номеров лицевых счетов, установленных и ранее применяемых в организации, или автоматическая генерация системных номеров лицевых счетов при их создании в программе;
- быстрый и удобный поиск лицевого счета, квартиры или собственника по различным параметрам: ФИО собственника, номер телефона, email, номер квартиры, номер лицевого счета и другие;
- ввод и хранение правоустанавливающих документов на помещения;
- учет собственников помещений, нанимателей, проживающих и зарегистрированных;
- учет паспортных данных, сведений о регистрации и контактных данных жителей;
- выгрузка в ГИС ЖКХ сведений о многоквартирных домах, подъездах, помещениях, лицевых счетах и собственниках помещений.

Общедомовые и индивидуальные приборы учета:

- учет общедомовых и индивидуальных приборов по всем видам коммунальных услуг: ХВС, ГВС, электроэнергия, отопление, газ;
- ручной ввод показаний приборов учета;
- загрузка показаний через электронную таблицу Excel;
- автоматическая загрузка в программу показаний, поданных жителями через личный кабинет жителя, а также платежные терминалы ПСКБ;
- информирование сотрудников организации и собственников помещений о скором истечении срока годности приборов учета, предупреждение о подачи завышенных показаний, а также об отрицательных расходах;
- автоматический расчет коммунальных услуг с учетом даты ввода прибора учета в эксплуатацию (часть месяца рассчитывается по нормативу, часть - по фактическому потреблению);

– выгрузка в ГИС ЖКХ сведений и показаний по общедомовым и индивидуальным приборам учета.

154	Холодная вода №1058886	Основной (куб.м)	89 Декабрь 2016	100	11	👤
	Горячая вода №3921491	Основной (куб.м)	5 Декабрь 2016	10	5	👤
155	Холодная вода №18563321	Основной (куб.м)	114 Декабрь 2016	121	7	🔗
	Горячая вода №20049091	Основной (куб.м)	31 Декабрь 2016	33	2	🔗
156	Холодная вода №3192566	Основной (куб.м)	41 Декабрь 2016	48	7	📄
	Горячая вода №22222573	Основной (куб.м)	147 Декабрь 2016	152	5	📄
157	Холодная вода №4793063	Основной (куб.м)	0 Начальные	0	0	👤
	Холодная вода №634823	Основной (куб.м)	481 Декабрь 2016	488	7	👤
	⚠️ Срок действия счетчика истек 31.12.2016					
	Горячая вода №633459	Основной (куб.м)	302 Декабрь 2016	307	5	👤
	⚠️ Срок действия счетчика истек 31.12.2016					
158	Горячая вода №4805096	Основной (куб.м)	0 Начальные			
	Холодная вода №1764752	Основной (куб.м)	42 Декабрь 2016	45	3	📄
	Горячая вода №1770492	Основной (куб.м)	21 Декабрь 2016	23	2	📄
160	Холодная вода №0604246	Основной (куб.м)	0 Начальные	6	6	👤

Рисунок 8 – Общедомовые и индивидуальные приборы учета

Услуги, тарифы и нормативы:

- создание и учет жилищных, коммунальных и прочих услуг, взносов на капитальный ремонт;
- выбор формулы расчета для каждой услуги в зависимости от ее вида, инженерных особенностей дома, требований ПП РФ №354 и пожеланий управляющей организации;
- ввод тарифов и нормативов в каждой услуге, определение периода их действия;
- возможность установления зависимостей для тарифов и нормативов, которые позволяют применять нужный тариф или норматив для определенной группы лицевого счетов. Например, установление в услуге двух тарифов - один для жилых помещений, другой для нежилых помещений;

— подключение услуги и определение периода ее действия как ко всему дому, так и к отдельным лицевым счетам.

Скачать список услуг и тарифов

Показывать записей 100

Название услуги	Текущий тариф	Комментарий	Период действия услуги		
Водоотведение	25,44 руб./куб.м	ул. Подвойского, Товарищеский пр.	01.01.2016	Дата окончания	+
Вычислительный центр	11,00 руб./	ул. Подвойского, Товарищеский пр.	01.01.2016	Дата окончания	+
Горячее водоснабжение	По нормативу: 97,32 руб./куб.м По счетчику: 97,32 руб./куб.м	ул. Подвойского, Товарищеский пр.	01.01.2016	Дата окончания	+
Горячее водоснабжение на ОДН	97,32 руб./куб.м	Товарищеский пр.	01.01.2016	Дата окончания	+
Горячее водоснабжение на ОДН	97,32 руб./куб.м	ул. Подвойского	Дата начала	Дата окончания	+
Оснащение общедомовым УУТЗ	2,05 руб./кв.м	ул. Подвойского д. 28/1	Дата начала	Дата окончания	+
Отопление	По нормативу: 1 621,95 руб./Гкал По счетчику: 1 621,95 руб./Гкал	ул. Подвойского, Товарищеский пр.	01.01.2016	Дата окончания	+
Очистка мусоропровода	1,36 руб./кв.м	ул. Подвойского, Товарищеский пр.	01.01.2016	Дата окончания	+
Повышающий коэффициент ГВС	97,32 руб./	ул. Подвойского, Товарищеский пр.	01.01.2016	Дата окончания	+
Повышающий коэффициент ХВС	25,44 руб./	ул. Подвойского, Товарищеский пр.	01.01.2016	Дата окончания	+
Радио	72,33 руб./	ул. Подвойского, Товарищеский пр.	01.01.2016	Дата окончания	+
Содержание и ремонт лифтов	2,30 руб./кв.м	Товарищеский пр. д. 4	01.01.2016	Дата окончания	+
Содержание и ремонт лифтов	2,71 руб./кв.м	ул. Подвойского д. 28/1	Дата начала	Дата окончания	+
Содержание и ремонт ПЗУ	0,34 руб./кв.м	ул. Подвойского, Товарищеский пр.	01.01.2016	Дата окончания	+
Содержание и тех. ремонт внутридом. систем газоснабж.	0,65 руб./кв.м	ул. Подвойского, Товарищеский пр.	01.01.2016	Дата окончания	+
Содержание общего имущества многоквартирного дома	11,08 руб./кв.м	ул. Подвойского, Товарищеский пр.	01.01.2016	Дата окончания	+
Содержание придомовой территории	1,52 руб./кв.м	ул. Подвойского, Товарищеский пр.	01.01.2016	Дата окончания	+
Текущий ремонт общего имущества	5,84 руб./кв.м	ул. Подвойского, Товарищеский пр.	01.01.2016	Дата окончания	+
Телетрансляция	95,00 руб./	ул. Подвойского д. 28/1	Дата начала	Дата окончания	+
Телетрансляция	110,00 руб./	Товарищеский пр. д. 4	01.01.2016	Дата окончания	+
Управление многоквартирным домом	2,29 руб./кв.м	ул. Подвойского, Товарищеский пр.	01.01.2016	Дата окончания	+
Установка приборов учета ХВС и ГВС	1 692,67 руб./	в квартире 28-1-174	Дата начала	Дата окончания	+

Рисунок 9 — Услуги, тарифы и нормативы

Расчет квартплаты и пеней:

— начисление квартплаты (жилищно-коммунальных и прочих услуг) в соответствии с действующим законодательством (ПП РФ 354, 307) и нормативными документами;

— расчет повышающих коэффициентов;

— осуществление различных видов перерасчета услуг: недопоставка коммунальных услуг, недопоставка жилищных и прочих услуг, возврат ранее начисленных сумм, перерасчет начислений за прошлые периоды в связи с неверно примененным тарифом, автоматический перерасчет услуг при смене собственников или при открытии/закрытии лицевого счета задним числом.

— начисление пеней в соответствии с новыми правилами, действующими с 1 января 2016 года;

- гибкие настройки формул начисления услуг и учетной политики организации;
- формирование платежных документов (квитанций) различного формата (A4 и A5) одному дому или группе домов, одному лицевого счету или группе лицевых счетов в доме;
- формирование произвольных квитанций (на авансовый платеж, в счет погашения задолженности или с любым другим назначением).
- отправка квитанций на электронные почтовые адреса собственников помещений;
- создание индивидуального шаблона квитанции по запросу клиента;
- формирование счетов, актов и счет-фактур для собственников помещений, являющимися юридическими лицами;
- выгрузка в органы социальной защиты населения сведений по начисленным суммам для льготной категории граждан;
- выгрузка в ГИС ЖКХ начислений и квитанций.

Настройки квитанции

Тип квитанции *

Квитанция формата A4

Отображать долг в квитанции на

11 число текущего месяца

Оплатить квитанцию до

10 числа следующего месяца

Отображать в "Итого к оплате"

Сумму начислений с учетом суммы долга

☒ Отображать справочную информацию по дому

☒ Отображать информацию по расходам общедомовых приборов учета

☒ Отображать информацию по расходам индивид. приборов учета

☒ Отображать контактные данные организации

☒ Отображать бланк с показаниями индивид. приборов учета

Примечание в квитанции

Подать показания счетчиков через интернет и оплатить квитанцию банковской картой Visa, MasterCard и МИР вы можете в личном кабинете жителя по адресу cabinet.kvado.ru

Расчетные площади

Площадь жилых помещений (Актуальная 6,340.70 м²)

6340.7 м²

Площадь нежилых помещений (Актуальная 46.90 м²)

46.45 м²

Площадь всех помещений (Актуальная 6,386.70 м²)

6387.15 м²

Площадь общего имущества

917.25 м²

Площадь помещений для расчета отопления

6523.26 м²

Площадь помещений для расчета электроэнергии на ОДН

6523.26 м²

Настройки пеней

Начислять пени

01.08.2016 Дата окончания

Начать заново

[Добавить период](#)

Реквизиты для оплаты

Расчетный счет

40702810811000000299 (ОАО "БАНК "САНКТ-ПЕТЕРБУРГ")

Адрес в системе Сбербанка

Рисунок 10 – Настройка квартплаты и учетной политики организации

Платежи

Платежи	Реестры платежей	Банковские выписки	Невыясненные платежи
---------	------------------	--------------------	----------------------

Скачать инструкцию по работе с банковскими выписками и сверки платежей.

Загрузить выписку Поиск

Период выписки	Имя файла	Всего платежей	Сверенные платежи	Удаленные платежи	Статус сверки
21.02.2017	kl_to_1c21,02.txt	1 757 046.49 р. (9 шт.)	110 079.00 р. (3 шт.)	1 646 967.49 р. (6 шт.)	Сверено
20.02.2017	kl_to_1c20,02.txt	934 038.02 р. (12 шт.)	160 866.97 р. (4 шт.)	773 171.05 р. (8 шт.)	Сверено
20.02.2017	kl_to_1C_21.02.2017.txt	118 103.08 р. (4 шт.)	82 446.08 р. (2 шт.)	35 657.00 р. (2 шт.)	Сверено
17.02.2017	kl_to_1c17,02.txt	708 407.64 р. (5 шт.)	41 513.56 р. (1 шт.)	666 894.08 р. (4 шт.)	Сверено
17.02.2017	kl_to_1C_20.02.2017.txt	124 987.68 р. (4 шт.)	93 418.43 р. (2 шт.)	31 569.25 р. (2 шт.)	Сверено
16.02.2017	kl_to_1c16,02.txt	1 870 994.97 р. (16 шт.)	99 570.18 р. (2 шт.)	1 771 424.79 р. (14 шт.)	Сверено
16.02.2017	kl_to_1C_17.02.2017.txt	78 289.08 р. (4 шт.)	64 893.08 р. (2 шт.)	13 396.00 р. (2 шт.)	Сверено
15.02.2017	kl_to_1c15,02.txt	840 268.57 р. (14 шт.)	148 368.41 р. (4 шт.)	691 900.16 р. (10 шт.)	Сверено
15.02.2017	kl_to_1C_16.02.2017.txt	124 825.50 р. (4 шт.)	100 988.50 р. (2 шт.)	23 837.00 р. (2 шт.)	Сверено
14.02.2017	kl_to_1c14,02.txt	1 010 391.14 р. (13 шт.)	172 148.24 р. (5 шт.)	838 242.90 р. (8 шт.)	Сверено
14.02.2017	kl_to_1C_16.02.2017.txt	108 469.03 р. (4 шт.)	68 369.68 р. (2 шт.)	40 099.35 р. (2 шт.)	Сверено
13.02.2017	kl_to_1c13,02.txt	2 573 928.95 р. (38 шт.)	506 377.27 р. (12 шт.)	2 067 551.68 р. (26 шт.)	Сверено
13.02.2017	kl_to_1C_16.02.2017.txt	250 864.67 р. (4 шт.)	218 556.67 р. (2 шт.)	32 308.00 р. (2 шт.)	Сверено
10.02.2017	kl_to_1c10,02.txt	1 778 648.64 р. (11 шт.)	324 569.98 р. (2 шт.)	1 454 078.66 р. (9 шт.)	Сверено
10.02.2017	kl_to_1C_13.02.2017.txt	132 212.41 р. (4 шт.)	126 105.41 р. (2 шт.)	6 107.00 р. (2 шт.)	Сверено
09.02.2017	kl_to_1c09,02.txt	967 453.13 р. (13 шт.)	191 987.92 р. (4 шт.)	775 465.21 р. (9 шт.)	Сверено
09.02.2017	kl_to_1C_10.02.2017.txt	76 333.28 р. (4 шт.)	70 915.78 р. (2 шт.)	5 417.50 р. (2 шт.)	Сверено
08.02.2017	kl_to_1c08,02.txt	1 282 372.46 р. (19 шт.)	291 618.53 р. (5 шт.)	990 753.93 р. (14 шт.)	Сверено

Рисунок 11 – Платежи и их расщепление по услугам

Платежи и их расщепление по услугам:

- ввод в программу платежей с указанием различных параметров (дата и период оплаты, номер платежа, сумма оплаты, в том числе пени, способ оплаты и др.);
- печать приходного кассового ордера для платежей, принятых через кассу;
- загрузка платежей через Excel файл;
- автоматическая загрузка реестров платежей Сбербанка, Петроэлектросбыта, Банка Открытие и других банков;
- возможность доработки программы для загрузки реестров платежей от других банков, которыми пользуется клиент;
- автоматическая онлайн загрузка платежей, принятых через личный кабинет жителя, платежные терминалы ПСКБ и Comerau;

- возможность доработки программы для реализации онлайн обмена с другими платежными терминалами, которыми пользуется клиент.
- создание корректирующих платежей;
- загрузка в программу банковских выписок, распознавание платежей в выписке, сверка с уже имеющимися платежами в программе, а также автоматическое добавление в программу недостающих платежей;
- расщепление платежей по услугам в зависимости от учетной политики организации;
- выгрузка информации о расщеплении платежей по услугам в 1С.

Отчетность, справки и документы:

В программе представлен большой набор отчетов, справок и документов, необходимых руководству, бухгалтеру и собственникам помещений:

- отчеты по начислениям квартплаты и платежам: ведомости начислений по лицевым счетам, домам, услугам и поставщикам услуг, свод начислений по услуге, отчет по платежам, отчет с информацией о расщеплении платежей по услугам и др;
- ведомости начислений по лицевым счетам с разбивкой по типу собственности (частная, муниципальная, государственная, свободное помещение, застройщик);
- оборотно-сальдовые ведомости по лицевым счетам, домам, услугам, поставщикам услуг;
- отчет по начисленным и оплаченным пеням;
- отчеты по приборам учета: сведения об установленных общедомовых и индивидуальных приборах учета, отчет по показаниям и расходом приборов учета, приборы учета "на замену" или срок годности, которых скоро истечет;
- отчеты и справки, необходимые для подачи заявлений в суд для взыскания задолженности: выписка из лицевого счета, свод начислений по

услугам, оборотно-сальдовая ведомость по лицевому счету, расшифровка расчета пени для лицевого счета и другие;

— акты взаимных расчетов между управляющей организацией и собственником помещений, справка о наличии (отсутствии) задолженности.

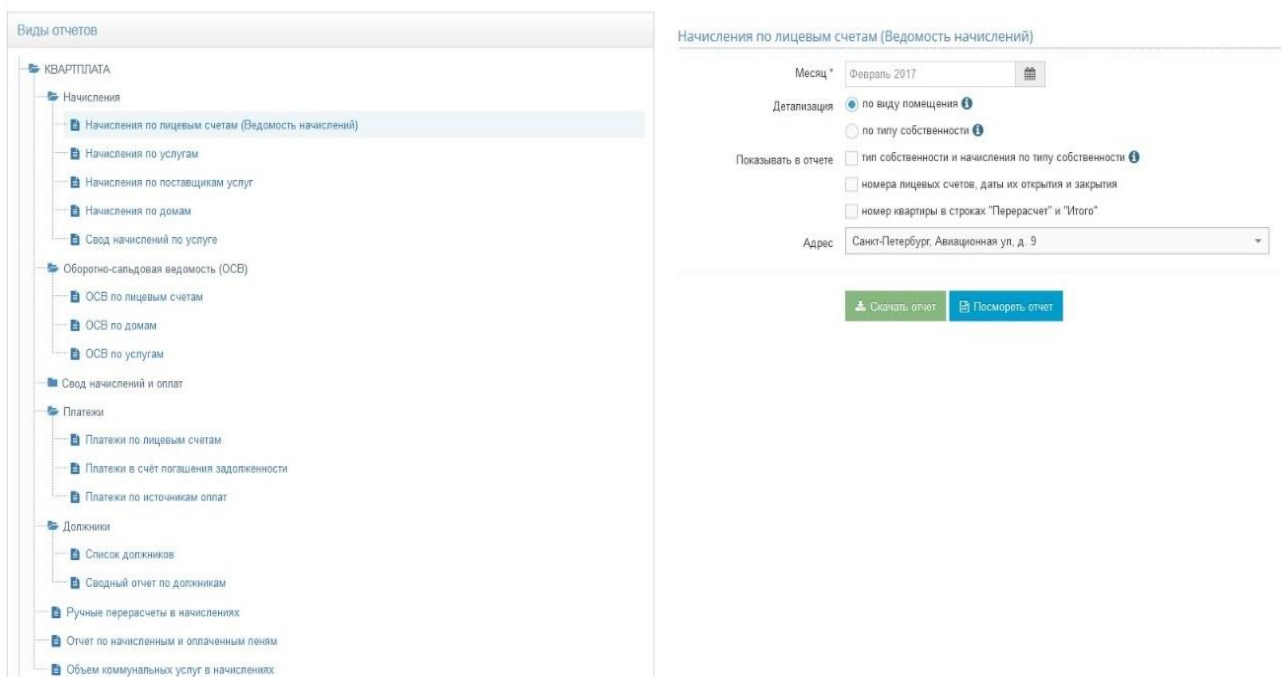


Рисунок 12 – Отчетность, справки и документы

В рамках модуля "Расчет квартплаты" собственникам помещений бесплатно предоставляется онлайн-сервис "Личный кабинет жителя", с помощью которого они могут:

— посмотреть сведения о своем доме, квартире, нежилом помещении, паркинге, обслуживающей организации;

— подать показания приборов учета в установленный организацией период времени (предоставляется окно для ввода показаний. Например, с 20 по 25 числа);

— посмотреть историю подачи показаний и проанализировать расходы коммунальных услуг;

- увидеть начисления квартплаты с детализацией по услугам, распечатать квитанцию, а также оплатить ее онлайн с помощью банковской карты Visa, MasterCard или МИР;
- посмотреть историю платежей, произведенных за весь период времени;
- отправить обращение (заявление, жалобу, предложение) в бухгалтерию или руководству организации и увидеть ответ на него.

Начисления и платежи

Год: 2014 2015 **2016** 2017

Долг на 22.02.2017: 4 794,65 руб.

[Оплатить долг](#) [Промежуточный платеж](#)

Начисления

Месяц		Начислено	Пени	К оплате	Оплачено	Оплатить
Декабрь 2016	Подробнее	4 726,20 руб.		4 726,20 руб.	4 726,20 руб.	
Ноябрь 2016	Подробнее	3 251,99 руб.		3 251,99 руб.	3 251,99 руб.	
Октябрь 2016	Подробнее	3 188,27 руб.		3 188,27 руб.	3 188,27 руб.	
Сентябрь 2016	Подробнее	2 586,58 руб.		2 586,58 руб.	2 586,58 руб.	
Август 2016	Подробнее	2 186,78 руб.		2 186,78 руб.	2 186,78 руб.	
Июль 2016	Подробнее	2 208,85 руб.		2 208,85 руб.	2 208,85 руб.	
Июнь 2016	Подробнее	2 653,60 руб.		2 653,60 руб.	2 653,60 руб.	
Май 2016	Подробнее	3 886,09 руб.		3 886,09 руб.	3 886,09 руб.	
Апрель 2016	Подробнее	2 783,74 руб.		2 783,74 руб.	2 783,74 руб.	
Март 2016	Подробнее	3 750,76 руб.		3 750,76 руб.	3 750,76 руб.	
Февраль 2016	Подробнее	4 644,33 руб.		4 644,33 руб.	4 644,33 руб.	
Январь 2016	Подробнее	1 255,78 руб.	1,27 руб.	1 257,05 руб.	1 255,78 руб.	Оплатить

Платежи

Дата оплаты	Сумма	Период	Источник платежа
30.12.2016	4 726,20 руб.	Декабрь 2016	Сбербанк
13.12.2016	3 251,99 руб.	Ноябрь 2016	Сбербанк
28.11.2016	3 188,27 руб.	Октябрь 2016	Сбербанк
25.10.2016	2 586,58 руб.	Сентябрь 2016	Сбербанк
26.09.2016	2 186,78 руб.	Август 2016	Сбербанк

Рисунок 13 – Личный кабинет жителя

Организационная структура организации:

- директор;
- главный бухгалтер;
- отдел программистов в составе 2 единиц (разработка решений для ТСЖ и ЖСК);

- отдел программистов в составе 2 единиц (разработка решений для управляющих компаний);
- привлеченные программисты в составе 2 единиц (по необходимости для решения особо крупных задач);
- 2 специалиста для сопровождения программных продуктов (помощь в освоении продукта и консультирование для предприятий-заказчиков).

На рисунке 8 отображено схематическое представление структуры организации. Схема составлена в онлайн сервисе формирования диаграмм и схем draw.io (<https://www.draw.io>):

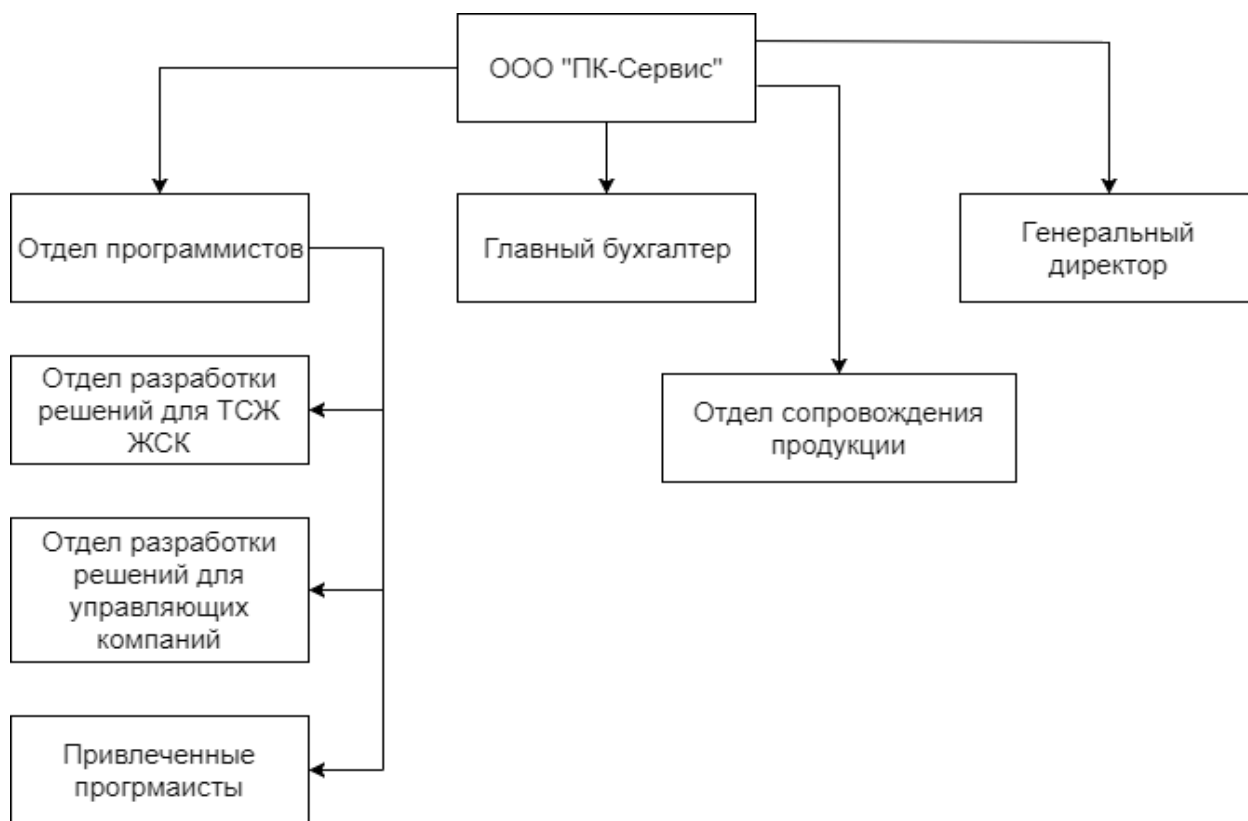


Рисунок 14 – Организационная структура предприятия

Штат сотрудников организации не велик и составляет 9 человек, для разработки особо крупных программных решений привлекаются 2 внешних программиста (фрилансера), в таком случае количество сотрудников организации составляет 11 человек.

ООО «ПК-Сервис» была основана в 2004 году, деятельностью компании являлась разработка и внедрение программного обеспечения для предприятий ЖКХ, как и на сегодняшний день.

С 2004-го по 2006-ой годы компания выпустила линейку решений «Расчет квартплаты», состоящую из трех конфигураций на платформе «1С:Предприятие 7.7». Затем, на смену этой платформе пришла система программ «1С:Предприятие 8».

Начиная с 2008 года компания разработала 4 решения «ЖКХ» на платформе «1С:Предприятие 8», 2 решения для ТСЖ и ЖСК и 2 решения для управляющих компаний.

В январе 2012 года была выпущена полностью специализированная программа для расчета квартплаты «Квартплата», которая была ориентирована для начинающих пользователей и организаций, которые только начинают осваивать инструменты автоматизации учета.

В 2013 году на смену решениям «ЖКХ» были разработаны новые решения «Формула ЖКХ», поддерживающие все возможности платформы «1С:Предприятие 8.3», что наделило новый продукт более расширенным функционалом, данное решение стало более вариативным и эффективным.

В январе 2014 года компания запустила облачный сервис «ЖКХ 365» - это облачный сервис для предприятий ЖКХ, разработанный с помощью технологии «1С:Fresh» («1С:Фрэш»). С момента запуска данного облачного сервиса всем пользователям открылась возможность использовать решения компании через Интернет.

В январе 2015 года был запущен новый облачный продукт «Сайт управляющей организации» - это готовый сайт, разработанный специально для ТСЖ, ЖСК и управляющих компаний.

Проанализировав историю развития ООО «ПК-Сервис», можно сделать вывод, что компания постоянно развивает свои решения, платформы для разработки обновляются и новый программный продукт становится более функциональным и доступным для пользователей, даже для тех, кто не опытен

в области применения нового ПО и автоматизации учета, ведь компания организует полное сопровождение и консультацию пользователей по своим продуктам.

2.2 Существующая информационная система компании

В данном пункте рассмотрена действующая информационная система предприятия, ее функционал и проблемы использования, а также предложен вариант решения проблем путем разработки автоматизированной системы для учета и выплаты заработной платы сотрудникам.

Чтобы конкретнее обозначить проблему функционирования информационной системы для учета табеля программистов и начисления заработной платы, необходимо рассмотреть используемое ПО на предприятия и способ его функционирования для компании в сфере разработки программного обеспечения [36].

Используемое ПО внутри предприятия:

Пакет программ «1С:Предприятие 8» – представляет из себя платформу и прикладные решения, разработанных на ее базе, для автоматизации финансово-хозяйственной деятельности и эффективного управления организаций и частных лиц. По своей сути платформа не является программным продуктом, которая используется конечными пользователями, для работы с одним из многочисленных прикладных решений (конфигураций), разработанных на данной платформе. Данный подход позволяет автоматизировать и повысить эффективность управления финансово-хозяйственной деятельности организаций на базе единой технологической платформы [42].

Основные области применения платформы «1С:Предприятие»:

- автоматизация производственных и торговых предприятий, бюджетных и финансовых организаций, предприятий сферы обслуживания;
- поддержка оперативного управления предприятием;

- автоматизация организационной и хозяйственной деятельности;
- ведение бухгалтерского учета с несколькими планами счетов и произвольными измерениями учета, регламентированная отчетность;
- широкие возможности для управленческого учета и построения аналитической отчетности, поддержка многовалютного учета;
- решение задач планирования, бюджетирования и финансового анализа;
- расчет заработной платы и управление персоналом [17, 21].

Все настройки платформы «1С:Предприятия» и разработка всех прикладных решений для организаций реализуется с помощью встроенного в платформу конфигуратора.

1С конфигуратор выполняет основные настройки для эффективного функционирования программы 1С индивидуально для каждой организации. В нем же осуществляется доработка, программирование и настройка работы пользователей. Также, в конфигураторе пишется программный код на встроенном языке программирования 1С, который по синтаксису очень похож Pascal, только полностью русскоязычный. В данном языке программирования отсутствуют классы (наследование, инкапсуляция, полиморфизм), но для решения задач, обусловленных конфигуратором 1С данная необходимость отсутствует [49, 50].

Особенности языка программирования в конфигураторе 1С:

- нет необходимости объявлять переменные – можно инициализировать прямо в тексте модуля;
- нет жёсткой типизации переменных. В системе есть типы значений, но для переменных нет строгих правил по типизации. Переменная, хранившая ссылку, может через пару строчек кода уже хранить число или строку;
- можно складывать переменные со значениями разных типов, при этом, тип результата будет таким, каким был тип у первой переменной;

- переменные со значениями разных типов можно сравнить на равенство или неравенство (но не на больше-меньше, это вызовет исключение) естественно, такие переменные не равны;
- имеются функции и процедуры, допустимо использовать рекурсию (с ограничением по глубине рекурсии);
- при указании функции или процедуры без параметров – всё равно, обязательно указывать пустые скобки в конце: вот так ();
- имеются модули: у каждого справочника и документа их несколько, кроме того, модули есть у регистров, отчетов и обработок и у каждой формы, а также в составе конфигурации имеется возможность создавать общие модули;
- нет классов, наследования, инкапсуляции, полиморфизма;
- функцию нельзя передать как ссылку, нет анонимных функций;
- нет обратного цикла (for i:=5 downto 1 do), а он реально нужен при удалении записей. Обходимся чуть более длинной записью через цикл «Пока» [49].

Для наглядного представления интерфейса среды программирования 1С, на рисунке 9 изображен фрагмент кода на встроенном языке программирования платформы «1С:Предприятие» [50].

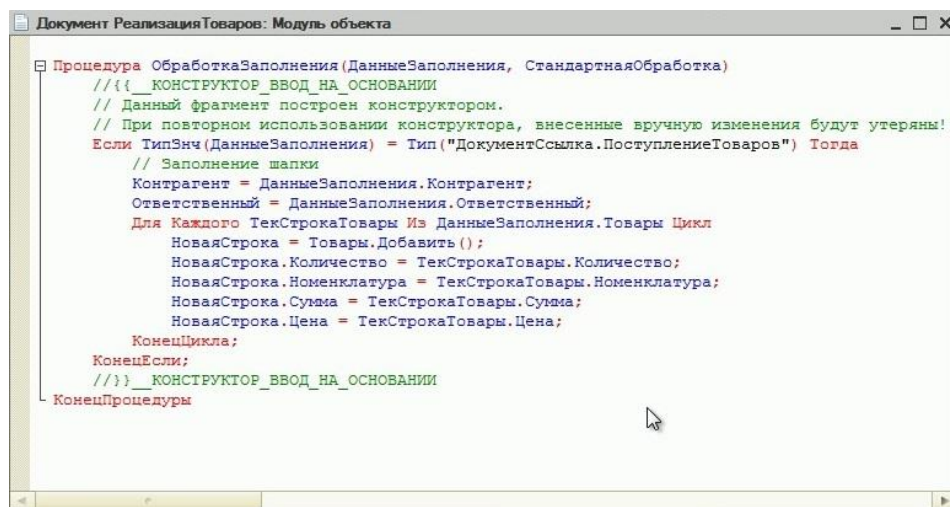


Рисунок 15 – Фрагмент программного кода в конфигураторе 1С

Платформа «1С:Предприятие» это главный инструмент компании ООО «ПК-Сервис», потому что основным видом деятельности является создание, поддержка и внедрение прикладных решений для предприятий – заказчиков сферы ЖКХ.

С момента основания компания разрабатывала свои продукты на платформе «1С:Предприятие 7.7» ООО «ПК-Сервис» является официальным партнером фирмы «1С», имеет статусы «1С:Франчайзи» и «1С:Центр разработки», следовательно данный программный продукт постоянно обновляется, компания разрабатывает свои решения на самой новой версии продукта, на данный момент это платформа «1С:Предприятие 8.3»

Еще одним программным продуктом, которое используется в компании является Microsoft Excel – это средство для работы с электронными таблицами, входящее в пакет Microsoft Office, разработанный корпорацией Microsoft (www.microsoft.com). Самая первая версия продукта была выпущена в 1985 году для Macintosh, для Windows первая версия (Excel 1.0) была выпущена в 1989 году [53].

Области применения электронных таблиц:

- бухгалтерский и банковский учет;
- планирование распределение ресурсов;
- проектно-сметные работы;
- инженерно-технические расчеты;
- обработка больших массивов информации;
- исследование динамических процессов [51, 52].

Основные возможности электронных таблиц:

- анализ и моделирование на основе выполнения вычислений и обработки данных;
- оформление таблиц, отчетов;
- форматирование содержащихся в таблице данных;
- построение диаграмм требуемого вида;

- создание и ведение баз данных с возможностью выбора записей по заданному критерию и сортировки по любому параметру;
- перенесение (вставка) в таблицу информации из документов, созданных в других приложениях, работающих в среде Windows;
- печать итогового документа целиком или частично [51].

Корпорация Microsoft разрабатывает программный продукт Microsoft Excel, входящий в пакет Microsoft Office для следующих операционных систем: Microsoft Windows, Windows NT и Mac OS, а также версии для мобильных операционных систем Android, iOS и Windows Phone [51].

Важной функцией Microsoft Excel является программирование на основе языка Visual Basic для приложений VBA. Программный код пишется с использованием специального встроенного редактора. В дальнейшем, управление электронными таблицами осуществляется посредством объектно-ориентированной модели программного кода и данных. С помощью написанного кода, данные входных таблиц мгновенно обрабатываются и отображаются в таблицах и графиках. Таким образом, путем программирования, таблица будет являться интерфейсом кода, что позволит без усилий работать, изменять его и управлять расчётами [53].

Microsoft Excel имеет очень приятный, эргономичный, всем привычный и понятный интерфейс, соответственно как и все продукты пакета Microsoft Office, потому что все составляющие пакета одной версии выпуска выполнены в схожем интерфейсе, что не затрудняет пользователя в адаптации к новому продукту.

На сегодняшний день компания ООО «ПК-Сервис» использует электронные таблицы Excel из пакета Microsoft Office версии 2016 года [53].

На рисунке 9 изображен интерфейс средства для работы с электронными таблицами Microsoft Excel.

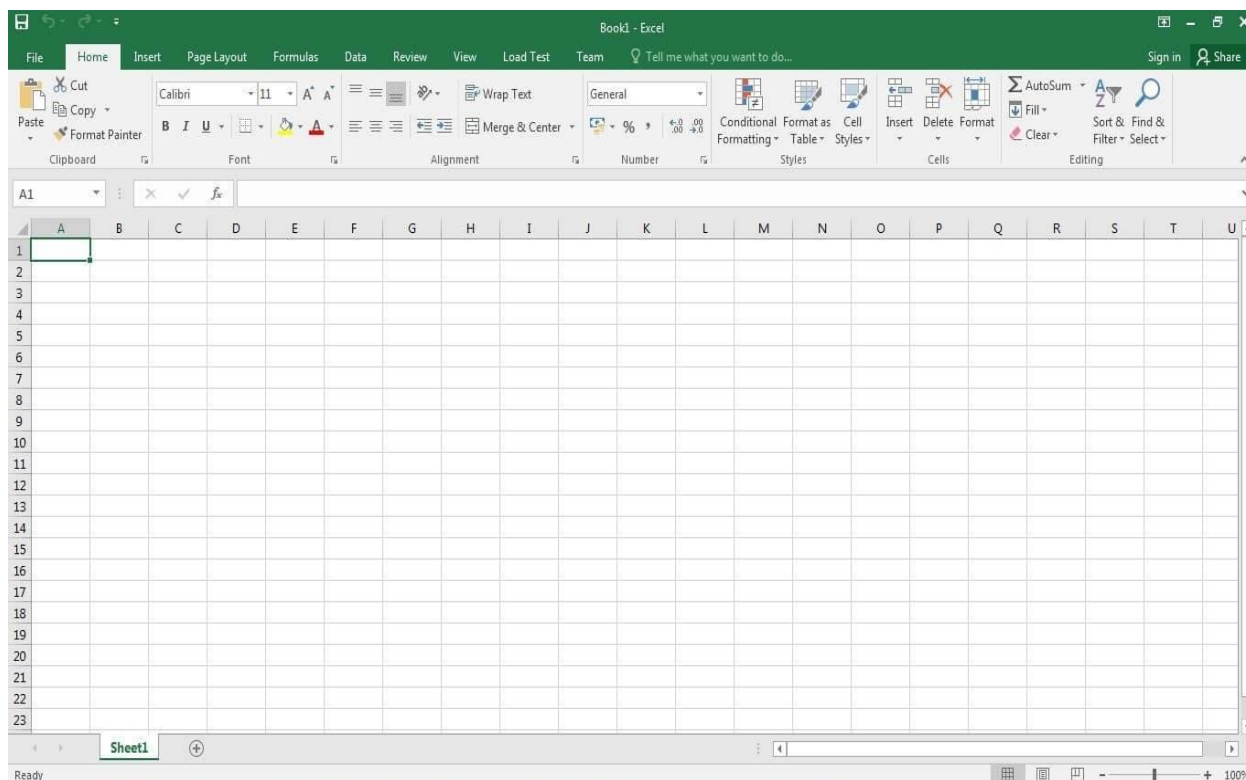


Рисунок 16 – Главное окно Microsoft Excel 2016

На данный момент компания ООО «ПК-Сервис» использует электронные таблицы Microsoft Excel для формирования и предоставления отчетности бухгалтеру в виде таблиц, с данными о выполненных работах, затраченных часах программистов и почасовой ставке для оплаты труда сотрудников. Прежде, чем рассчитать заработную плату, таблицы отчетности с данными проходят контроль у руководителя проекта по которому ведутся работы, руководитель проекта, имея на руках данные о заказах от ТСЖ, распределяет заказы, определяет время выполнения работ, после определения показателей руководитель сверяет полученную сводную ведомость от программистов в таблицах Excel, контролирует правильность распределения часов и объем выполнения работ, после чего отправляется бухгалтеру, сверяя сводную ведомость от программистов на каждый рабочий день месяца бухгалтер вносит показатели для расчета заработной платы в зарплатную ведомость, затем отправляя итоговую отчетность директору каждый рабочий день.

Заработная плата начисляется 2 раза в месяц и ведомость на выплату оплаты труда формируется ежедневно, вся информация между сотрудниками компании отправляется через электронную почту, следовательно, постоянно приходится контролировать поток получаемой информации, что тяжело для ежедневного составления отчетности и отнимает большое количество времени, также велика вероятность допущения ошибок при формировании ведомостей, отсутствие целостности системы вносит неудобства для общего восприятия и контроля деятельности компании бухгалтерам и директору.

Для наглядного представления функционирования системы управления бизнес-процессами разработки ПО компании ООО «ПК-Сервис» на рисунке 10 описана схема информационных потоков:

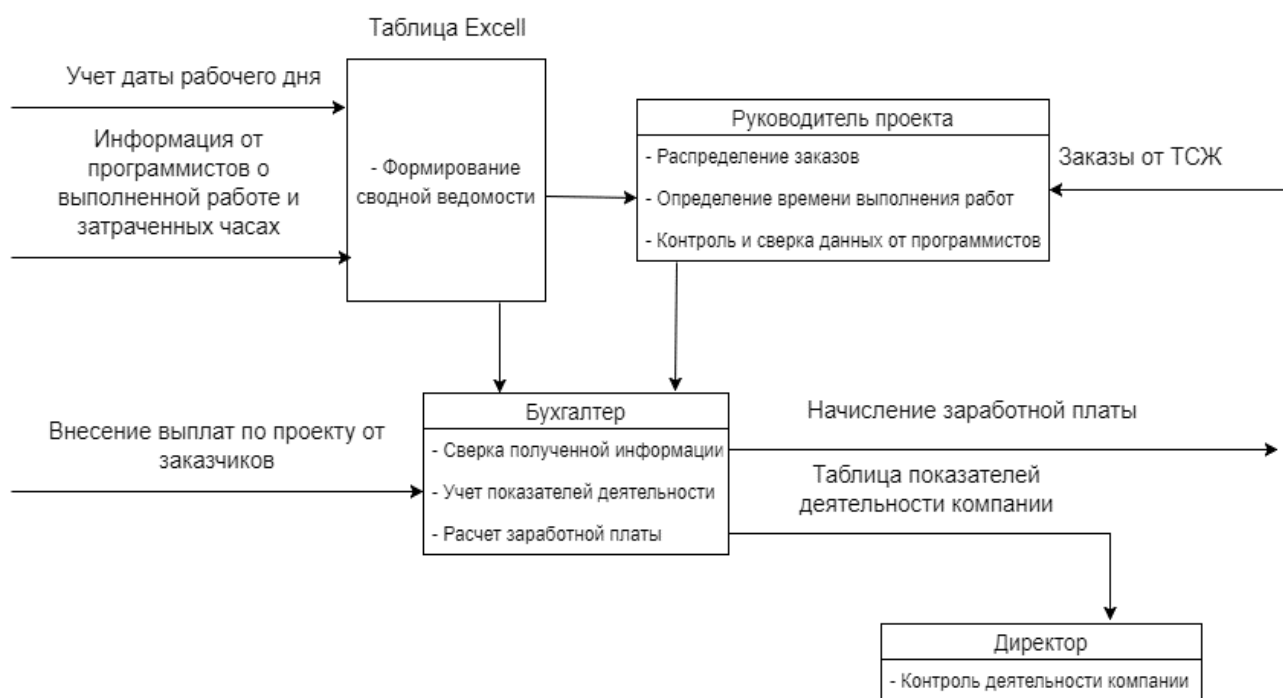


Рисунок 17 – Информационные потоки компании

На рисунке видно, что потоки информации не велики, компания, в штате которой всего 9 человек, использует только одно средство взаимодействия (MS Excel) внутри компании, ежедневно заполняя и обмениваясь электронными таблицами каждым сотрудником, что значительно усложняет процесс расчета показателей деятельности компании бухгалтером.

Для проектирования автоматизированной системы, необходимо сначала иметь представление о существующих бизнес-процессах компании, для этого на рисунке 11 были описаны бизнес-процессы предприятия, функционирующие на данный момент с помощью программного средства моделирования бизнес процессов BPwin Process Modeler.

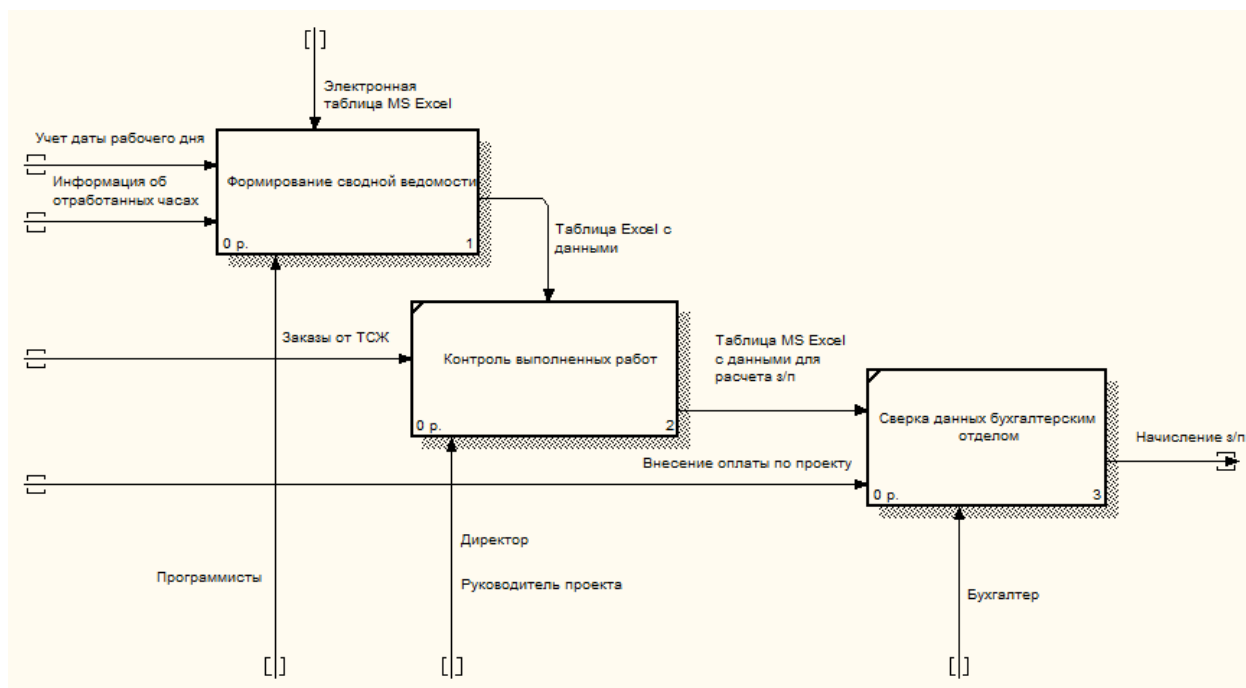


Рисунок 18 – Общий вид существующего бизнес-процесса по учету табеля сотрудников для выплаты заработной платы

Проанализировав информационные потоки и бизнес-процессы компании ООО «ПК-Сервис», были выявлены ее слабые стороны. Главной проблемой деятельности компании при разработке ПО является отсутствие целостного полноценного контроля при отслеживании процесса разделения задач между программистами, процесса выполнения задачи, а также определения затраченных часов на решения поставленных задач программистам.

При разработке программных решений задачи распределяются между программистами, причем участвовать в проекте могут все 4 основных программиста, так как модули программы взаимозаменяемы.

При формировании заявки на разработку ПО (или доработку уже существующей конфигурации для ТСЖ) задачи распределяются в соответствии с квалификацией и степенью занятости основных программистов. В случае необходимости, к решению задач привлекаются программисты, на договорной основе с почасовой оплатой. Следовательно, директору и бухгалтеру необходимо контролировать и отслеживать процесс разделения задач и время, затраченное программистами на их решение.

На данный момент вся информация заполняется и отсылается бухгалтеру и директору по электронной почте в виде электронных таблиц MS Excel, что не является эффективным инструментом для учета выполняемых работ сотрудниками компании. Для решения данной проблемы необходимо разработать автоматизированную программу учета, с помощью которой руководство сможет с удобством распределять задачи для программистов, контролировать степень выполнения и вести учет о затраченных часах на выполнение поставленных задач.

2.3 Проектирование структуры автоматизированной системы

Прежде чем приступить к разработке автоматизированной системы по управлению бизнес процессами разработки ПО, эту систему необходимо спроектировать. В данном пункте для разрабатываемой системы описана структура для базы данных.

Первым шагом нужно создать концептуальную модель.

Концептуальная (содержательная) модель – это абстрактная модель, определяющая структуру моделируемой системы, свойства ее элементов и причинно-следственные связи, присущие системе и существенные для достижения цели осуществления процесса моделирования.

ER-модель включает в себя описание информационных объектов, или понятий предметной области и связей между ними; описание ограничений целостности, т.е. требований к допустимым значениям данных и к связям между ними [55].

В процессе разработки ER-диаграммы определены:

- типы сущностей;
- атрибуты;
- типы связей;
- домены атрибутов;
- потенциальные ключи;
- первичные ключи [55].

Тип сущности – представляет собой множество объектов реального мира с одинаковыми свойствами. Он характеризуется независимым существованием и может быть объектом с физическим существованием или объектом с концептуальным существованием. Тип сущности обладает уникальным набором атрибутов.

Сущность – это экземпляр типа сущности, который может быть определен непосредственно уникальным образом. Каждая сущность имеет свои собственные значения для каждого атрибута. Можно выделить следующие типы сущностей: сильные и слабые.

Для устранения избыточности информации приведем базу данных к четвертой нормальной форме. Это даст следующие преимущества:

- данные легко редактируются, обновляются или удаляются;
- исключается вероятность рассогласования копий данных;
- уменьшается вероятность введения некорректных данных [55].

Таблица 2 – Сведения о типах сущностей базы данных

№	Имя сущности	Описание	Тип
1	Сотрудники	Содержит информацию о сотрудниках	Сильный
2	Заказы	Содержит информацию о полученных заказах	Слабый
3	Расчет з/п	Содержит информацию и показатели необходимую для расчета зарплаты	Сильный
4	Табель работ	Содержит информацию об отработанных часах на определенную дату месяца	Сильный
5	Задачи	Содержит информацию для контроля выполнения работ и распределения заказов между программистами	Сильный

Связь – это зависимость между сущностями, включая по одной сущности из каждого участвующего в связи типа сущности.

Типы связей (кардинальность):

- связь типа один-к-одному означает, что один экземпляр первой сущности (левой) связан с одним экземпляром второй сущности (правой);
- связь типа один-ко-многим означает, что один экземпляр первой сущности (левой) связан с несколькими экземплярами второй сущности (правой). Это наиболее часто используемый тип связи;
- связь типа много-ко-многим непосредственно означает, что каждый экземпляр первой сущности может быть связан с несколькими экземплярами второй сущности, и каждый экземпляр второй сущности может быть связан с несколькими экземплярами первой сущности. Тип связи много-ко-многим является временным типом связи, допустимым на ранних этапах разработки модели. В дальнейшем этот тип связи должен быть заменен двумя связями типа один-ко-многим путем реализации промежуточной сущности.

Типы связей таблиц структуры БД:

- таблица «Сотрудники» и таблица «табель работ» - установлена связь «один-к-одному» при помощи первичного ключа «код»;
- таблица «Заказы» и таблица «Задачи» - установлена связь «один-ко-многим» при помощи первичного ключа «код»;
- таблица «Расчет з/п» и таблица «табель работ» - установлена связь «один-ко-многим» при помощи первичного ключа «код»;
- таблица «Задачи» и таблица «Сотрудники» - установлена связь «один-ко-многим» при помощи первичного ключа «код».

Далее отображена ER-модель функционирования разрабатываемой системы. В данной модели отражены сущности, атрибуты и типы связей между ними.

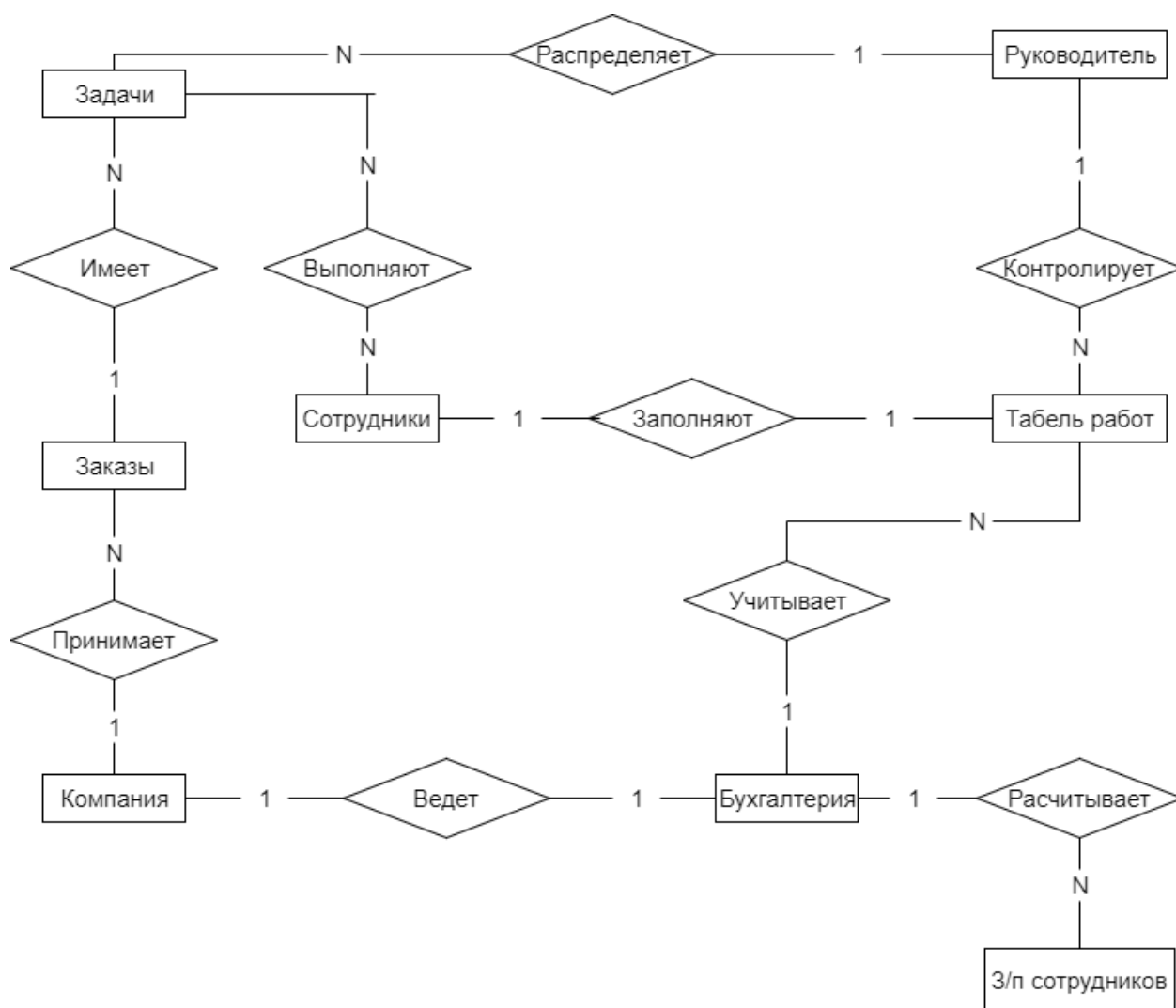


Рисунок 19 – ER модель разрабатываемой системы

На ER-диаграмме видны ключевые сущности и обозначены связи между ними в базе данных. Данная диаграмма позволяет описывать концептуальные схемы предметной области.

Этап концептуального проектирования на этом окончен, следующим шагом является преобразования концептуальной модели в логическую.

Целью этапа логического проектирования является преобразование концептуальной модели на основе выбранной модели данных непосредственно в логическую модель, не зависимую от особенностей используемой в дальнейшем СУБД для физической реализации базы данных, а также обеспечение наиболее понятливых для обычного человека способов сбора и представления той информации, которую предполагается хранить в создаваемой базе данных.

Можно выделить основные конструктивные элементы логических моделей:

- атрибут (столбец, поле) – свойство сущности или связи. Как правило, атрибуты указываются непосредственно только для сущностей. Если у связи имеются атрибуты, то это указывает на тот факт, что связь является непосредственно сущностью;

- домен атрибута – это набор значений, которые могут быть присвоены атрибуту. Атрибуты сущности содержат значения, описывающие каждую сущность. Значения атрибутов представляют основную часть информации, сохраняемых в базе данных;

- потенциальный ключ – ключ, который не содержит в себе подмножества, также являющегося суперключом данной сущности, то есть суперключ, содержащий минимально необходимый набор атрибутов, единственным образом идентифицирующих экземпляр сущности, иными словами идентифицирует уникальность данного атрибута. Сущность может иметь несколько потенциальных ключей. Если ключ состоит из нескольких атрибутов, то он именуется составным ключом [56].

При проектировании логической структуры реляционной базы данных определяется оптимальный состав таблиц для хранения исходной информации. Для каждой таблицы указывается ее название, перечень полей и первичный ключ. Идентифицируются связи между таблицами. В рамках логического проектирования БД могут формулироваться ограничения целостности, приниматься решения о создании индексов и т.д.

На этапе логического проектирования в ходе сбора информации о предметной области требуется выяснить:

- основные объекты предметной области;
- атрибуты объектов;
- связи между объектами [56].

В таблице 3 описаны атрибуты и домены атрибутов для учета показателей предприятия «ООО ПК-Сервис».

Таблица 3 – Атрибуты и типы атрибутов разработанной базы данных.

№	Название	Атрибуты	Домен сущности
1	Сотрудники	Код	Счетчик
		ФИО	Текстовый
		Должность	Текстовый
		Ставка руб/час	Денежный
2	Заказы	Код	Счетчик
		Название	Текстовый
		Дата заказа	Дата/время
		Срок сдачи	Дата/время
		Заказчик	Тестовый
		Сумма оплаты	Денежный
3	Расчет з/п	Код	Счетчик
		ФИО сотрудника	Тестовый
		Количество часов	Числовой
		Ставка руб/час	Денежный
		Итого к выплате	Денежный
		Дата начисления	Дата/время
4	Табель работ	Код	Счетчик
		ФИО	Текстовый
		Дата	Дата/время
		Задача	Текстовый
		Количество часов	Числовой
5	Задачи	Название	Текстовый
		Руководитель проекта	Текстовый
		ФИО программиста	Текстовый
		Задача	Текстовый
		Срок выполнения, дней	Числовой

В таблице 3 описаны атрибуты для таблиц проектируемой базы данных, а также присвоены значения (домен сущности) для каждого из атрибутов. Исходя из данных таблицы 3 можно отобразить логическую модель для проектируемой базы данных.

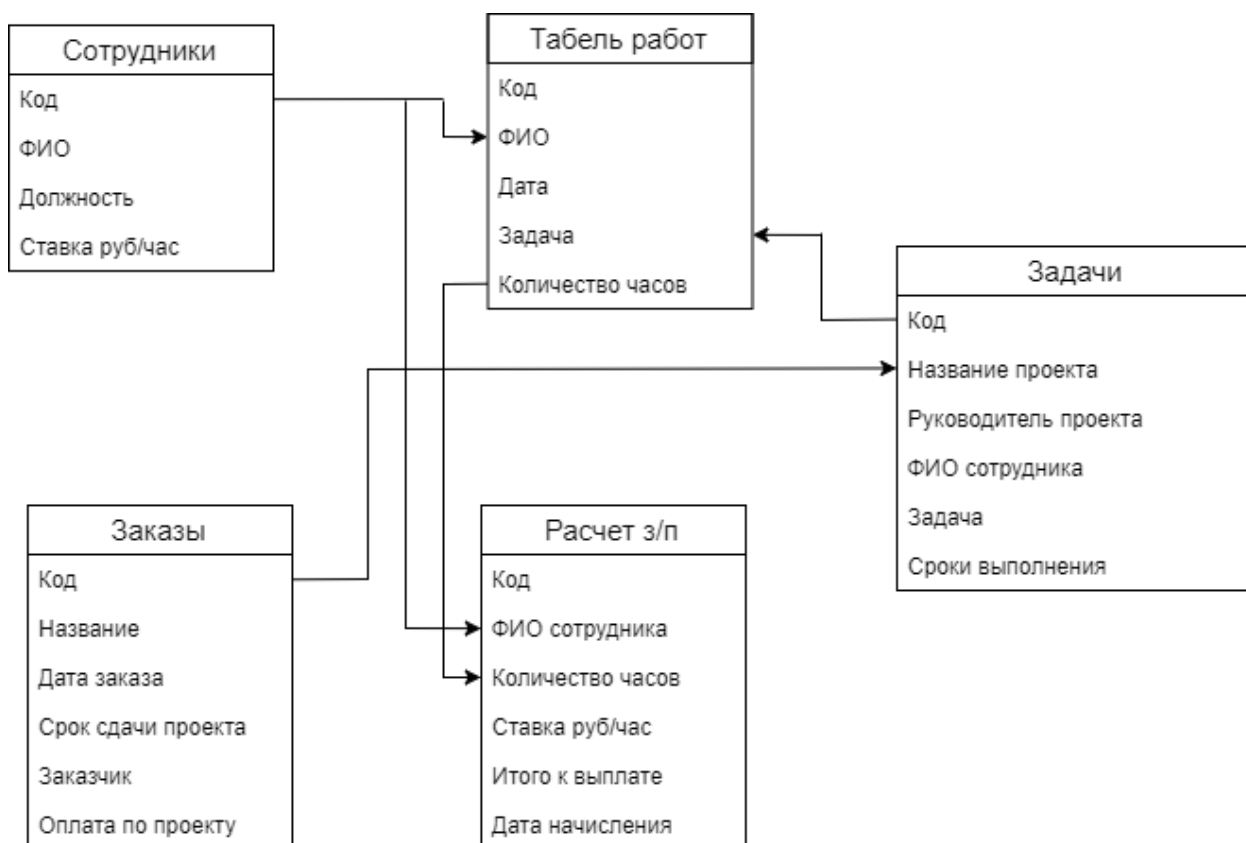


Рисунок 20 – Логическая модель базы данных

Имея логическую модель структуры базы данных, можно приступить ее физическому проектированию. Физическое проектирование проведено с помощью СУБД (система управления базами данных) Firebird 2.5. Дополнительно к СУБД также использована утилита IB Expert – это удобная графическая оболочка для комфортного визуального создания, ведения и администрирования баз данных под Firebird.

3 Автоматизированная система по управлению бизнес-процессами разработки ПО на примере ООО «ПК-Сервис»

3.1 Обоснование выбора средств для реализации

Для разрабатываемой автоматизированной системы создана база данных с помощью реляционной СУБД Firebird и утилиты IВexpert для визуального создания и сопровождения базы данных под Firebird.

Для эффективной работы с базами данных требуется специально приложение, которое называется СУБД (расшифровывается как система управления БД), программа Firebird является таковой и предоставляет пользователям множество полезных инструментов для работы с БД.

Firebird отличается от аналогичных продуктов, тем что в нем выполняемые запросы не мешают друг другу, например, запросы на запись не блокируют запросы на чтение и благодаря этому возможно выполнение нескольких запросов одновременно.

Примечательно, что это ПО применяется в государственных и частных организациях и охватывает разные области человеческой деятельности: транспортную, хозяйственную, финансовую и др. программе доверяют, т.к. она зарекомендовала себя с лучшей стороны.

Эту реляционную СУБД можно использовать в коммерческих и некоммерческих целях, потому что исходный код данного приложения открыт, кроме того, оно кроссплатформенное и может запускаться на разных операционных системах будь то Microsoft Windows, Linux или Unix-платформы.

Функция резервного копирования баз, позволяет на лету, не останавливая работы с БД делать бэкапы, таким образом, база будет функционировать как обычно и для пользователей процесс резервного копирования будет совершенно незаметен, он никак не повлияет на их работу [57].

В итоге рассматриваемый продукт является отличным сервером БД, в программе отсутствует русский язык, но обычно специалистам, работающим

с базами данных он и не требуется, потому как они неплохо владеют английским языком. Любой юзер может скачать Firebird, т.к. ПО бесплатно для загрузки и дальнейшей работы.

В данной работе использовалась версия СУБД Firebird 2.5. Установка Firebird процесс не сложный, реализуется посредством запуска файла с расширением «.exe», который имеется в свободном доступе в сети Интернет на различных информационных порталах. В процессе установки можно установить флажок, чтобы сервер запускался как служба автоматически. Для этого по завершению установки компьютер необходимо перезагрузить [58].

Чтобы проконтролировать запуск сервера Firebird, после перезагрузки необходимо запустить Панель управления → Администрирование → Службы.

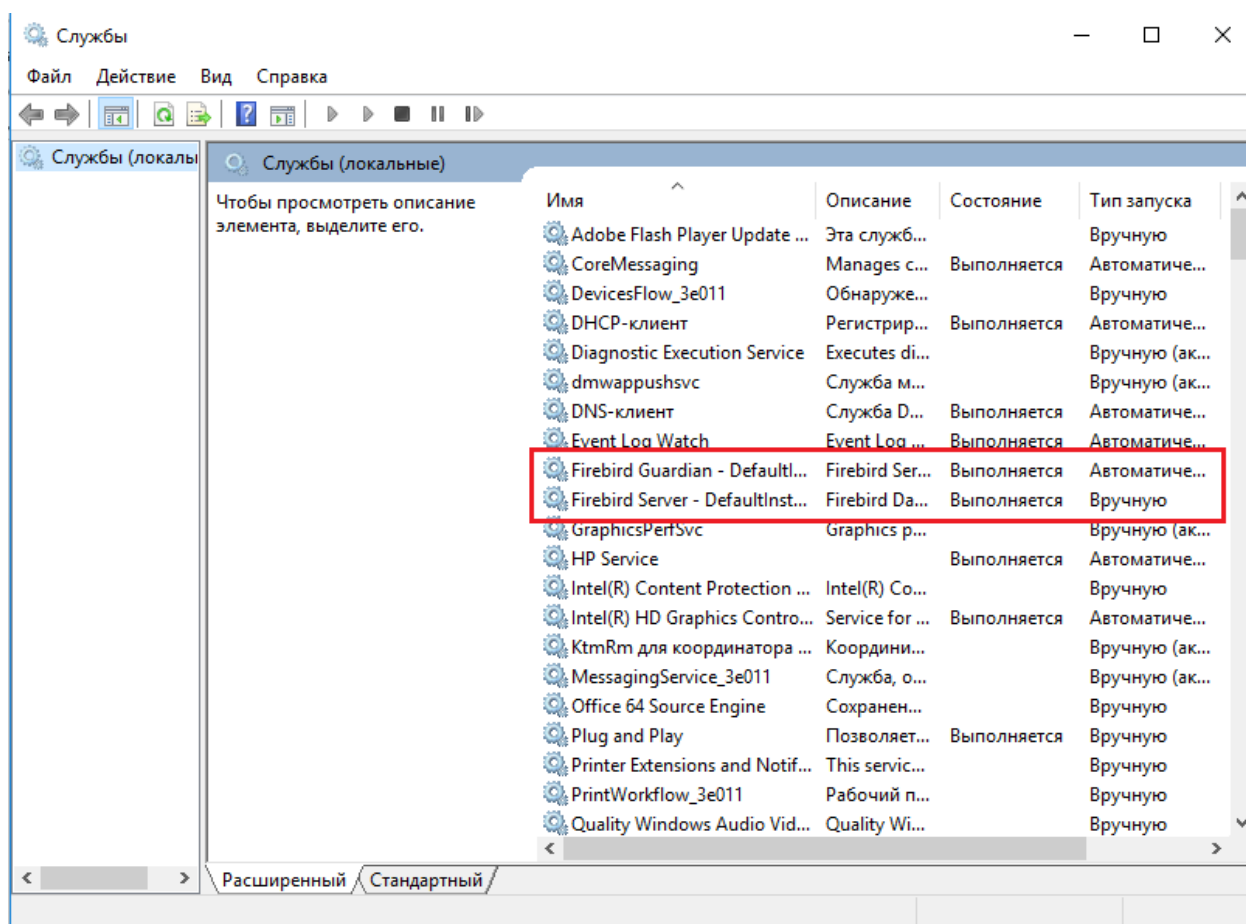


Рисунок 21 – Вид апплета "Службы" на Windows 10

На рисунке 21 видно, что, перезагрузив компьютер, сервер Firebird запустился автоматически. Следующим шагом необходимо установить утилиту IB Expert.

IB Expert представляет собой условно-бесплатный инструмент для работы с InterBase/Firebird/Yaffil. IB Expert предоставляет возможность подключения к базам данных всех официально объявленных на данный момент IB-серверов [59].

При работе с любыми объектами базы IB Expert предоставляет максимально возможную статистику по всем особенностям рассматриваемых объектов. Описания, комментарии, зависимости от других объектов базы и от рассматриваемых в данный момент, анализ выполняемых запросов и хранимых процедур, гранты на объекты и поддержка версионности для ведения базы. Для базы - просмотр данных и представление самой структуры в виде DDL (Data Definition Language (язык описания данных) - это семейство компьютерных языков, используемых в компьютерных программах для описания структуры базы данных). Для процедур - расширенный блок предупреждений об ошибках.

Возможности IB expert:

- поддержка монитора запросов к базе. Генерация html-документации на разрабатываемую базу (включая описание объектов и навигацию по ним);
- поддержка работы с метаданными. Включая настройки выводимых скриптов, вывод в разные итоговые контексты (файл, клипборд, выполняемый скрипт), поддержка полноформатной печати итоговых отчетов (с предварительным просмотром);
- управление всем блоком безопасности базы данных;
- в программу встроен мощный менеджер отчетов (включая возможность создания своих собственных) на основе FastReport;
- воедино сведены все операции с физической базой данных;
- реализованы все необходимые средства для этого – резервное копирование и восстановление, остановка, получение детальной статистики

по использованию базы с возможностью экспортировать отчет в 12 различных форматах [58, 59].

Утилита IVExpert содержит следующие функциональные области:

- главное меню для работы с БД (предоставляет инструменты для проектирования и создания БД);

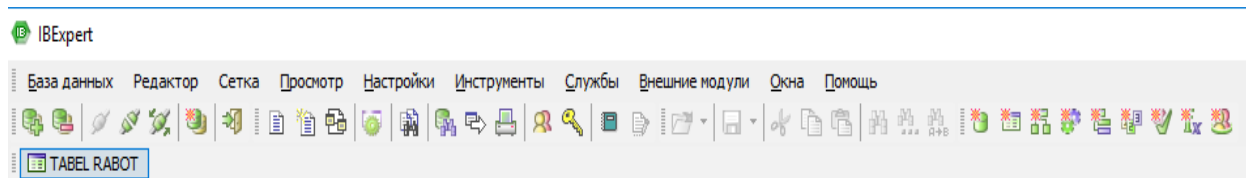


Рисунок 22 – Панель с инструментами для создания и проектирования баз данных в IVExpert

- Database Explorer (отражает зарегистрированные БД (после того как будет создана БД или зарегистрирована, ссылка на нее отобразится в этом окне));

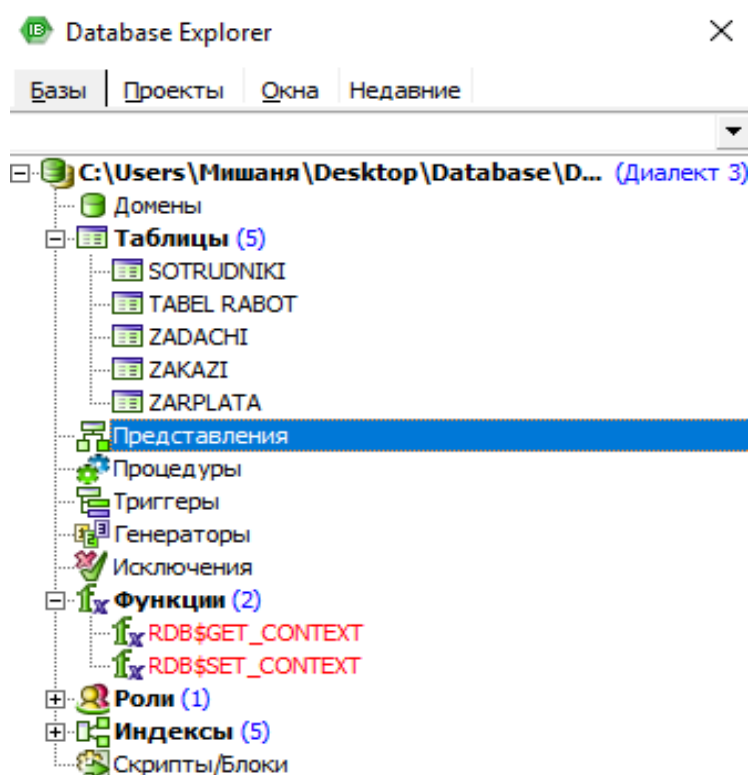


Рисунок 23 – Область Database Explorer для отображения БД и навигации в них

- Assistant (окно ассистента, отражает параметры выбранной БД).

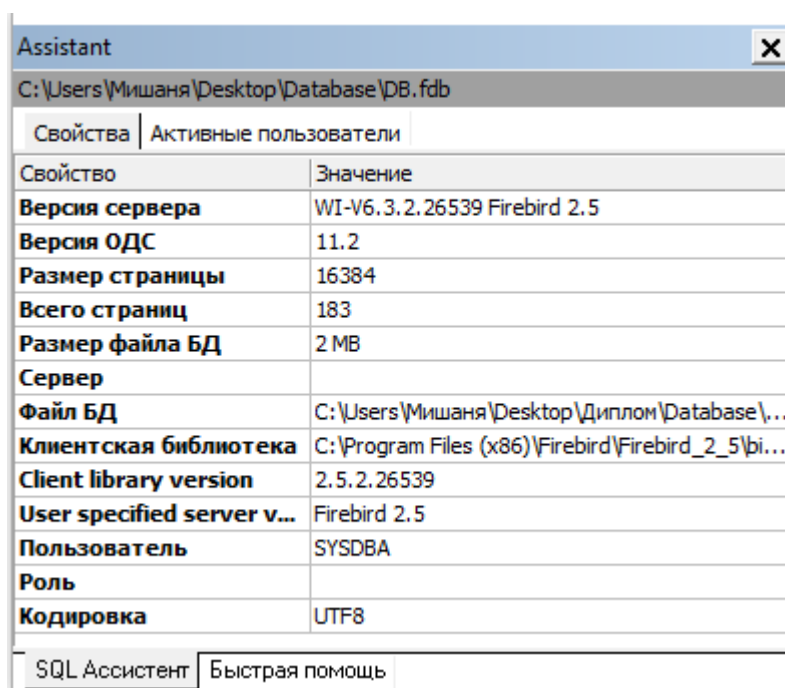


Рисунок 24 – Отображение информации о базе данных «Assistant»

3.2 Разработка автоматизированной системы по управлению бизнес-процессом разработки ПО

Первым этапом разработки автоматизированной системы является создание базы данных, в которой будут храниться и обрабатываться данные, введенные программистами для контроля выполнения и распределения задач руководителем и удобного отображения введенной информации для расчета заработной платы бухгалтером.

Ранее была спроектирована разрабатываемая база данных, были созданы концептуальная, логическая и физическая модели, а также описаны информационные потоки компании. Имея данные модели проектируемой базы данных и ознакомившись с программными средствами для реализации автоматизированной системы, можно приступить созданию спроектированной базы данных.

Чтобы начать работу с базой данных с помощью Firebird, ее необходимо зарегистрировать на сервере.

При регистрации базы данных были указаны:

- путь к базе данных (адрес файла БД, указанный при создании);
- версия СУБД (была использована версия Firebird 2.5);
- файл используемой библиотеки (fbclient.dll в каталоге Firebird);
- сервер (локальный);
- пользователь: SYSDBA (по умолчанию);
- пароль: masterkey (по умолчанию).

Рисунок 25 – Регистрация базы данных на сервере СУБД Firebird

После регистрации созданной базы данных, можно подключиться к ней через окно «Database Explorer» чтобы приступить к заполнению таблиц.

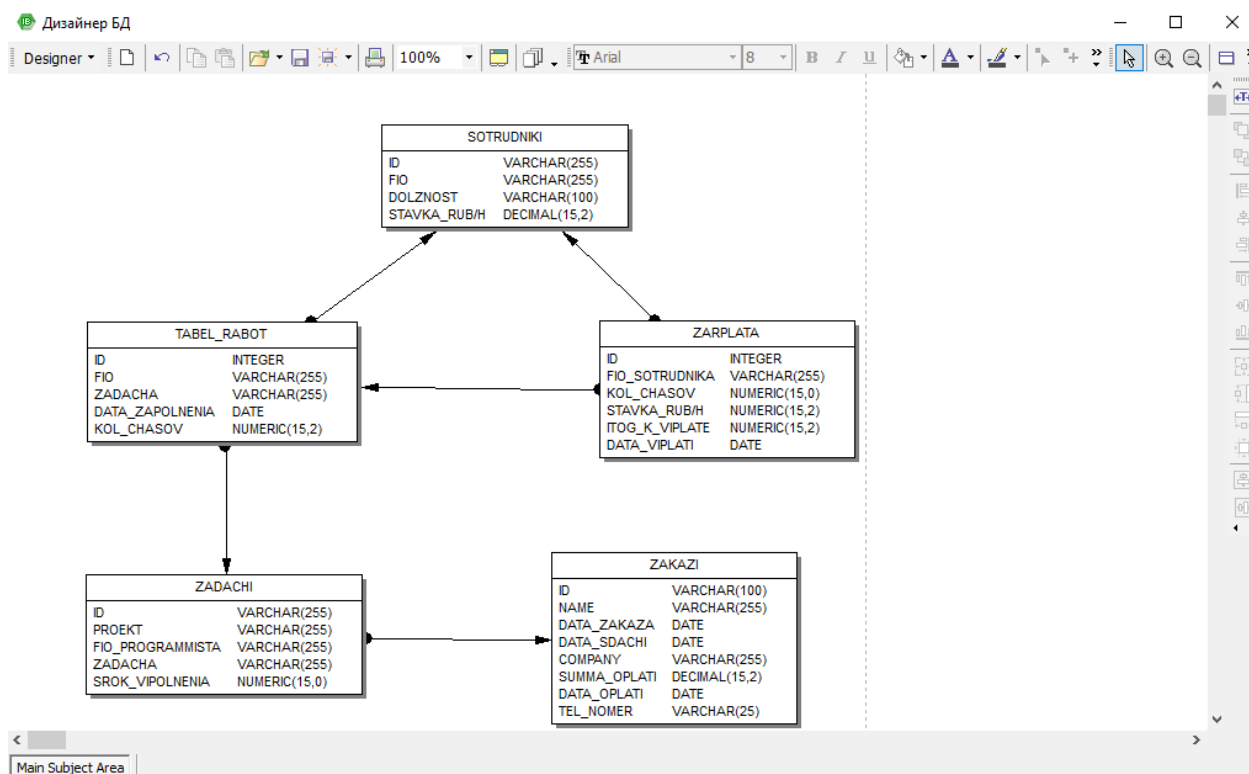


Рисунок 27 – Схема таблиц базы данных

На данном этапе создание структуры базы данных окончено, следующим этапом необходимо заполнить таблицы данными организации, чтобы приступить к формированию запросов. Для заполнения таблиц данными нужно перейти во вкладку «Данные» в окне открытой необходимой таблицы и начать заполнение.

Таблица : [ZARPLATA] : C:\Users\Мишаня\Desktop\Диплом\Database\DataBase.fdb (C:\Users\Мишаня\Desktop\Диплом\Database\DataBase.fdb)

ID	SOTRUDNIK	KOL_CHASOV	STAVKA_RUB/H	ITOG_K_OPLATE	DATA_VIPLATI
1	Паномарев Алексей Алек...	60,00	175,00	10 500,00	30.05.2018
2	Ильин Даниил Константи...	85,00	96,00	8 160,00	30.05.2018
3	Юсупов Антон Юрьевич	110,00	150,00	16 500,00	30.05.2018
4	Усачев Георгий Павлович	150,00	170,00	25 500,00	30.05.2018
5	Высотенко Егор Игоревич	129,00	230,00	29 670,00	30.05.2018
6	Алексеев Роман Олегович	85,00	100,00	8 500,00	30.05.2018

Рисунок 28 – Заполнение таблицы "ZARPLATA"

После заполнения всех таблиц, можно переходить к формированию запросов. Формирование и проверка функциональности запросов в IVExpert проводится в окне «Редактор SQL».

В связи с деятельностью компании ООО «ПК-Сервис» был сформирован примерный перечень запросов для разрабатываемой базы данных:

- запрос на выборку всех задач по определенному проекту;
- запрос на вывод общей суммы выплаты зарплаты на определенное число;
- запрос на удаление строки с нулевым значением отработанных часов;
- запрос на выборку статуса по готовности заказов;
- запрос на выборку статуса выполнения задач;
- запрос на выборку статуса оплаты по проектам;
- запрос на выборку сотрудников и заданий, выполняющихся рамках определенного проекта;
- запрос на выборку выполненных работ на определенное число;
- запрос на вывод суммарного количества отработанных часов определенным сотрудником на определенную дату.

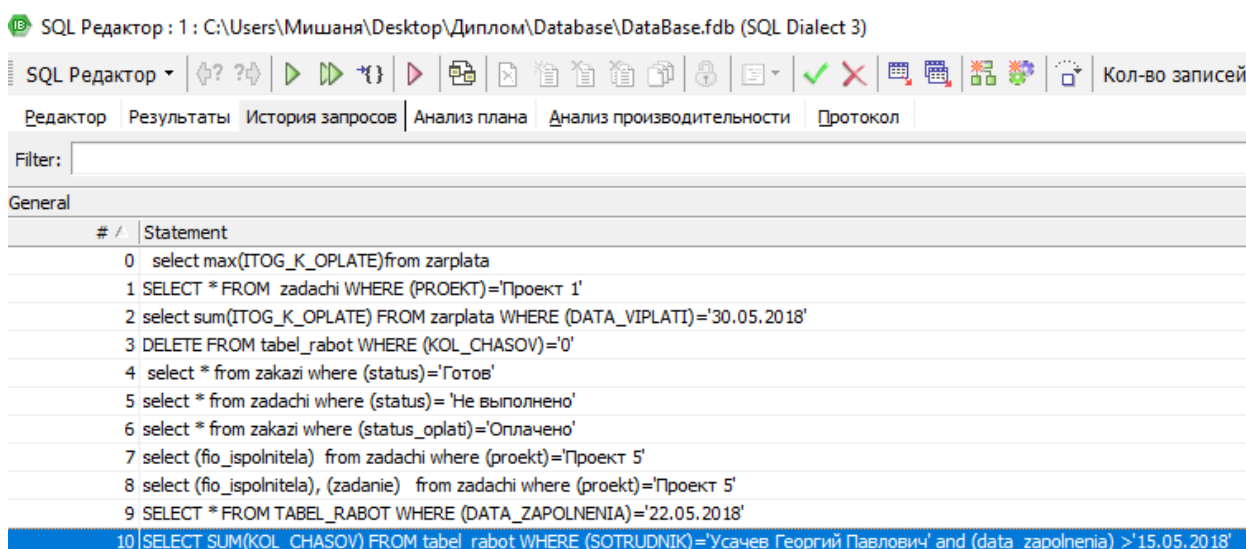
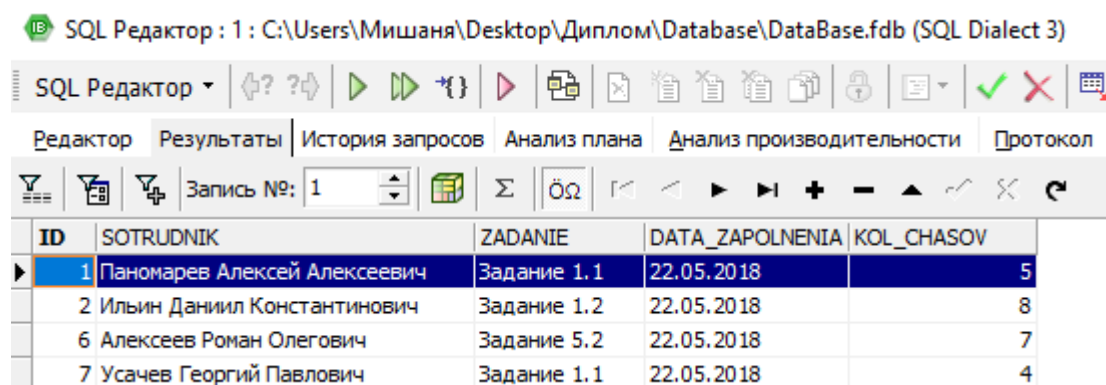


Рисунок 29 – Перечень запросов для разрабатываемой базы данных

На рисунке 30 изображено выполнение запроса на выборку записей из таблицы «TABEL_RABOT», для учета показателей работы программистов на определенную дату.



ID	SOTRUDNIK	ZADANIE	DATA_ZAPOLNENIA	KOL_CHASOV
1	Паномарев Алексей Алексеевич	Задание 1.1	22.05.2018	5
2	Ильин Даниил Константинович	Задание 1.2	22.05.2018	8
6	Алексеев Роман Олегович	Задание 5.2	22.05.2018	7
7	Усачев Георгий Павлович	Задание 1.1	22.05.2018	4

Рисунок 30 – Результат выполнения запроса

Далее необходимо записать запросы в виде представлений в среде IB Expert. Представление является стандартным типом таблиц, оно также называется просматриваемой или виртуальной таблицей. Представление характеризуется как виртуальное, потому что вместо того, чтобы хранить табличный объект и выделять страницы для хранения данных, сервер Firebird сохраняет только описание метаданных объекта. Оно содержит уникальный идентификатор, список спецификаций столбцов и скомпилированный оператор SELECT для поиска описанных в этих столбцах данных во время выполнения. По своей природе представление является спецификацией таблицы, которая не хранит данные. Оно действует как фильтр для столбцов и строк таблиц, на которые ссылается представление – "окно", через которое просматриваются фактические данные. Запрос, определяющий представление, может обращаться к одной или более таблицам, или к другим представлениям базы данных.

Многие запросы могут быть изменяемыми, позволяя изменять состояние лежащих в их основе постоянных таблиц, или они могут быть сделаны изменяемыми через триггеры. Когда подтверждаются изменения данных в таблицах, содержимое данных представления изменяется вместе с ними.

Представления не могут иметь ключей или индексов и определение представления не может быть упорядоченным. На рисунке 31 отображен процесс создания представления для базы данных. Оператором DDL, определяющим запрос, который будет трансформирован в объект представления, является CREATE VIEW.

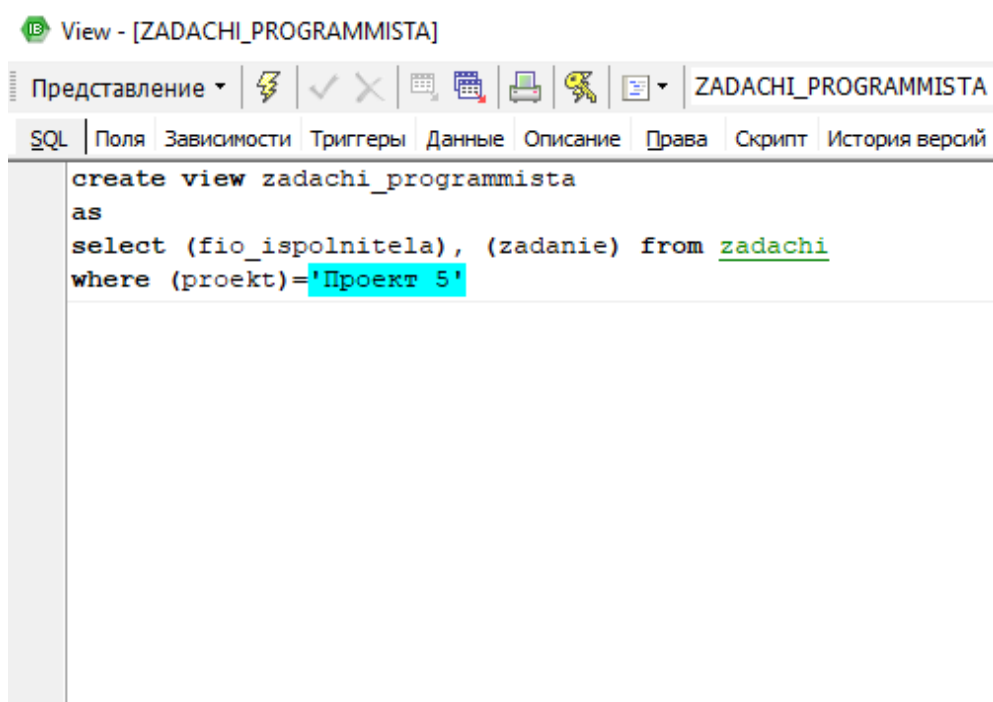


Рисунок 31 – Создание представлений

Для создания представления, необходимо прибегнуть к оператору DDL CREATE VIEW, далее синтаксис представления полностью схож с текстом самого запроса. Аналогичным образом созданы остальные представления.

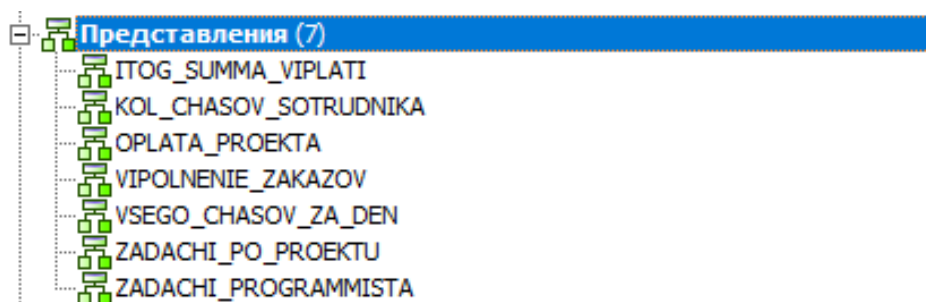


Рисунок 32 – Перечень представлений

Для корректного ввода информации в базу данных, необходимо создать исключения на поля для таблиц.

Для разрабатываемой базы данных созданы следующие исключения для ввода информации:

- поле ФИО не должно содержать цифр;
- дата заказа не может быть позже даты сдачи проекта;
- дата сдачи проекта не может позже даты оплаты проекта;
- телефонный номер не может содержать буквенных символов;
- поле «KOL_CHASOV» не может содержать буквенных символов (поле имеет внешний ключ в таблице «ZARPLATA» и значение участвует в дальнейших расчетах).

Каждое исключение имеет свое имя, введенное на английском языке с исключением пробелов, как и все пункты структуры базы данных в СУБД Firebird, потому что позже для исключений будет создан триггер для срабатывания ошибки ввода данных. Также, исключения сопровождаются описаниями и текстом исключения. При неверном вводе информации, пользователь увидит текст ошибки ввода и описание, в котором указано правило ввода информации в данное поле.

Исключения : [EX_SOTRUDNIKI_FIO] : C:\Users\Мишаня\Desktop\Диплом\Database\DataBase.fdb (C:\Users\Мишаня\Desktop\Диплом\База данных\База данных.fdb)

№	Имя исключения	Текст исключения	Описание
	EX_SOTRUDNIKI_FIO	В ФИО не должно содержаться цифр!	Информация об имени не должна содержать число
	EX_ZAKAZI_DATA_ZAKAZA	Неверно введена дата!	Дата сдачи не может быть раньше даты заказа
	EX_ZAKAZI_DATA_SDACHI	Неверно введена дата!	Дата оплаты не может позже даты сдачи заказа
	EX_SOTRUDNIKI_TEL_NO	Телефонный номер заполнен неверно!	Телефонный номер не должен содержать букв
	EX_ZARPLATA_KOL_CHA	Число не должно содержать буквенный символ!	Числовое значение содержит буквенный символ

Рисунок 33 – Перечень исключений для ввода данных

Для обеспечения функционирования исключений, к таблицам, содержащим исключения пишется триггер, триггер содержит программный код, который генерирует срабатывание исключения (вывод на экран пользователя ошибки о некорректном вводе) с описанием действия при котором совершена ошибка ввода. На рисунке 34 отображено тело триггера исключения для таблицы заказы, суть которого состоит в генерации ошибки неверного ввода даты. В компании «ПК-Сервис» при заказе проекта с заказчика взимается предоплата по проекту, из которой выплачивается заработная плата программистам. Следовательно, дата предоплаты по проекту должна быть раньше, чем дата сдачи проекта заказчику.

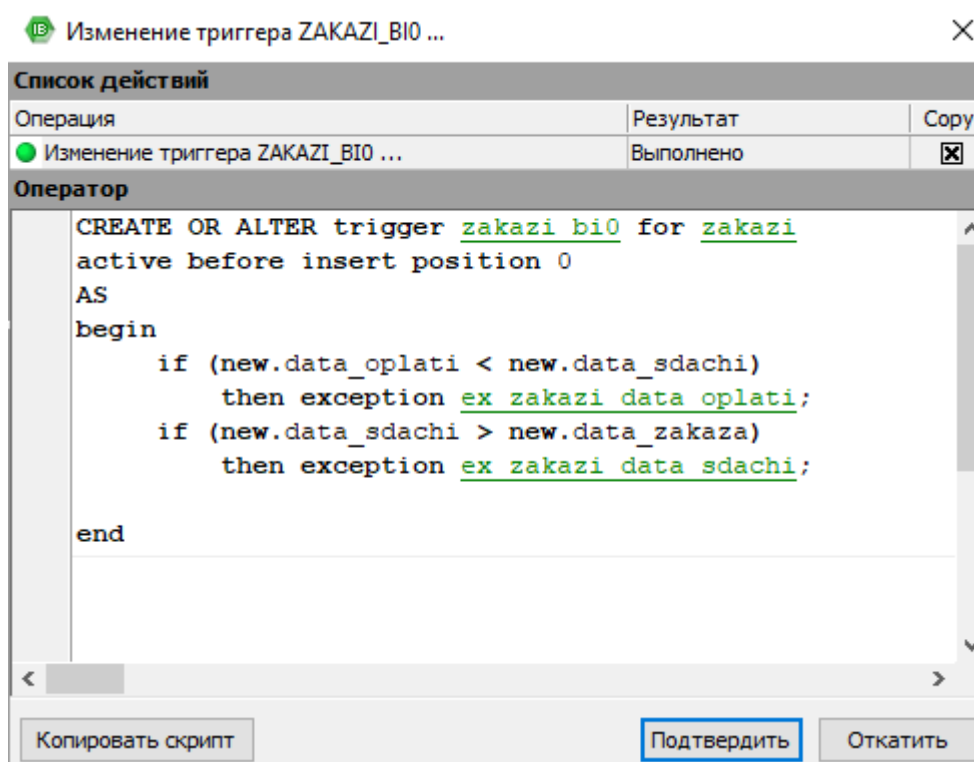


Рисунок 34 – Создание триггера для исключений

Аналогично созданы триггеры для таблиц «SOTRUDNIKI» и «ZAKAZI», где исключения заключаются в запрете ввода определенных символов.

Заключительным этапом создания базы данных является разграничения доступа к просмотру и обработке информации различным пользователям. В утилите IB Expert для базы данных распределение доступа выполняется ролям в окне «Менеджер прав». Согласно организационной структуре компании ООО «ПК-Сервис» для базы данных выделены следующие роли:

- BUNGALTER;
- PROGRAMMIST;
- ADMIN;
- RUKOVODITEL.

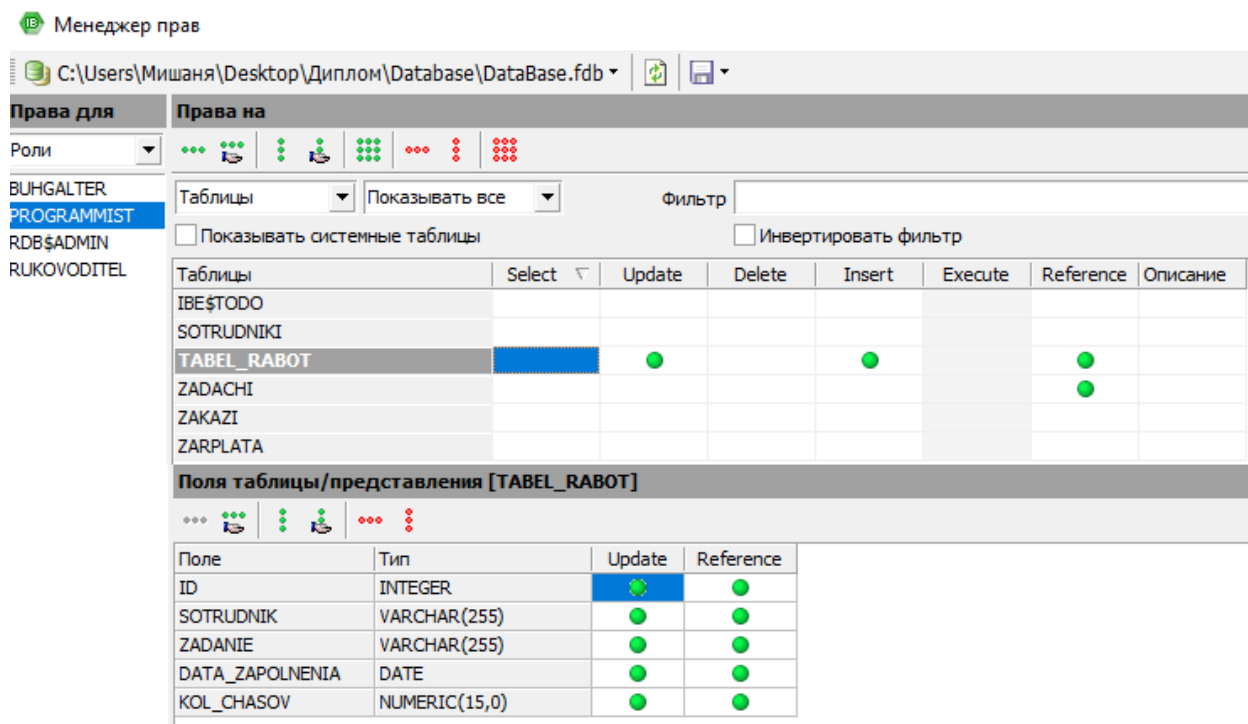


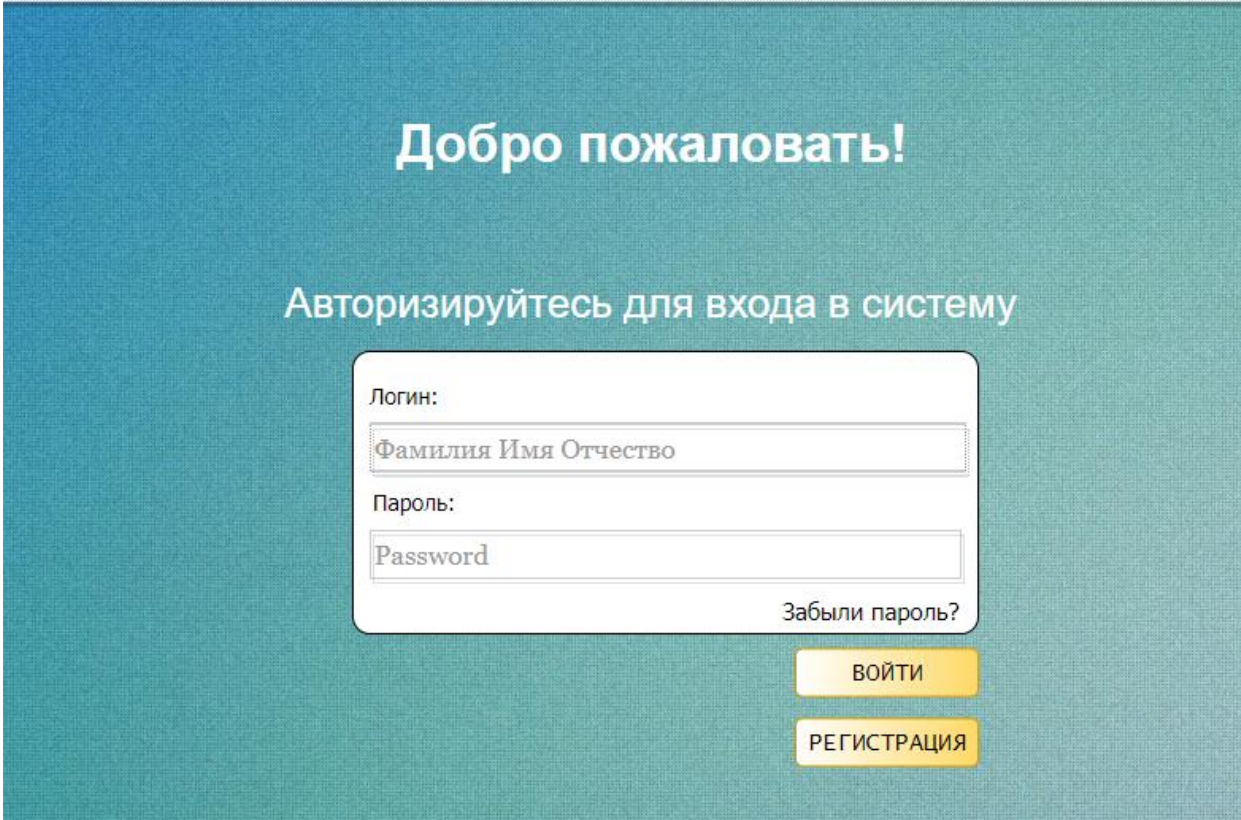
Рисунок 35 – Разграничение доступа к базе данных по ролям

В базе данных доступ ко всем таблицам будут иметь администратор, бухгалтер и руководитель, они должны иметь полную прозрачность информации для контроля и распределения функций компании, в то время как программистам разрешен доступ для заполнения и просмотра информации в таблице «TABEL_RABOT» и просмотра таблицы «ZADACHI», где между программистами распределены задания по проектам.

Создание базы данных завершено, заключительным этапом разработки является проектирование пользовательского веб-интерфейса для заполнения созданной базой данных программистами и контроля руководством процесса разработки ПО.

При переходе на веб-интерфейс, пользователя встречает окно авторизации. На рисунке 36 отображена форма авторизации пользователя.

ООО "ПК-Сервис" ☎ +79831635487 ✉ PCServiceKras@mail.ru



Добро пожаловать!

Авторизируйтесь для входа в систему

Логин:

Фамилия Имя Отчество

Пароль:

Password

Забыли пароль?

ВОЙТИ

РЕГИСТРАЦИЯ

Рисунок 36 – Окно авторизации пользователя

Окно авторизации служит для опознания личности пользователя, чтобы в следующем окне предоставить все необходимые ему таблицы и операции с ними, в соответствии с установленными правами доступа на этапе создания базы данных. Если это новый сотрудник, на начальном окне ему предлагается кнопка для перехода к окну регистрации.

На рисунке 37 представлено окно регистрации новых пользователей в системе.

ООО "ПК-Сервис"



+79831635487



PCServiceKras@mail.ru

Регистрация пользователя

ФИО
Фамилия Имя Отчество

Должность
Выберете должность

Ставка руб/час
Сумма оплаты за час работы

Телефонный номер
+7 xxx-xx-xx

Паспортные данные
Серия, номер паспорта

ЗАРЕГИСТРИРОВАТЬСЯ

Рисунок 37 – Окно регистрации пользователя

В форме регистрации, новому сотруднику необходимо указать ФИО, паспортные данные, телефонный номер для связи, адрес электронной почты (в том числе для отправки пароля для входа в систему), а также должность и ставку в руб/час, которая отобразится в таблице «SOTRUDNIKI» и в дальнейшем будет фигурировать во многих таблицах базы данных. После регистрации, пользователю на почту придет ссылка на завершение регистрации, которая вернет его к окну авторизации для входа в систему.

После входа в систему сотруднику представится окно с выбором действий с учетом его прав. Для программистов в данной системе предложен функционал заполнения формы с данными о проделанной работе в таблицу «TABEL_RABOT» и просмотр таблицы с данными о распределенных задачах по проекту между программистами.

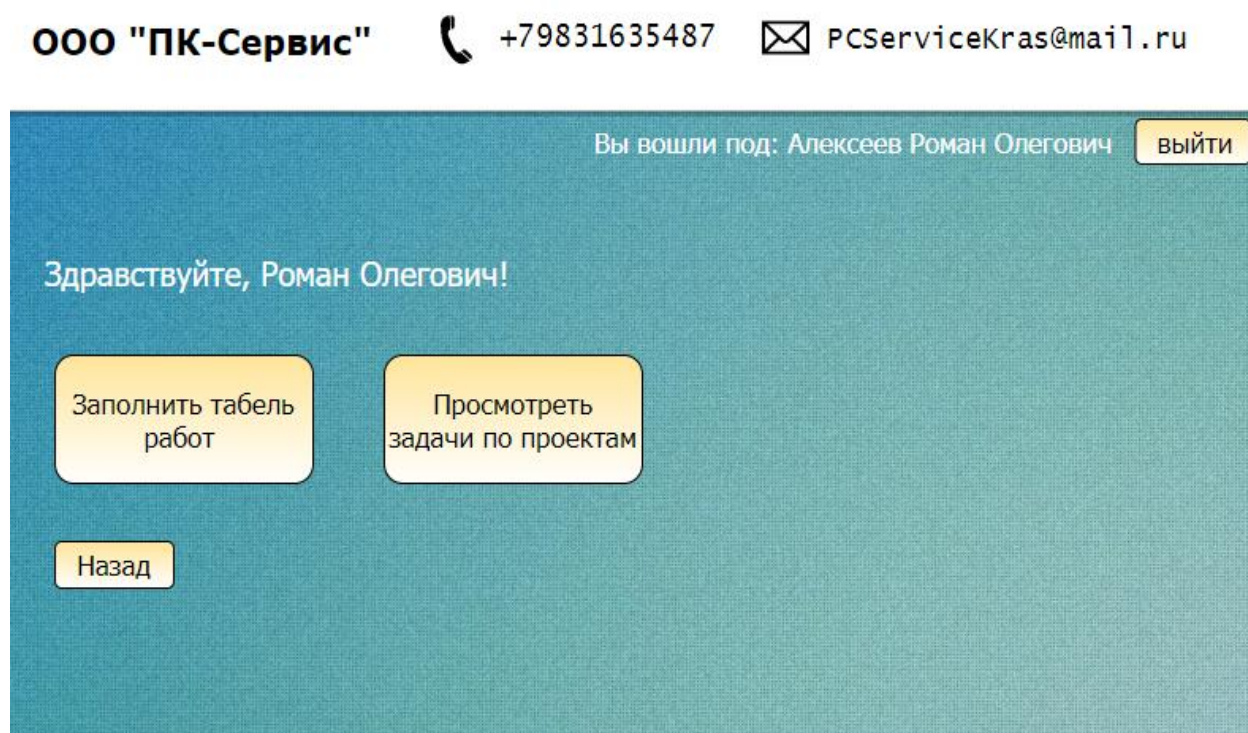


Рисунок 38 Окно – приветствия с выбором действия

На данный момент в конце рабочего дня каждый программист заполняет свои отработанные часы в таблицу Excel и отправляет по почте бухгалтеру.

С помощью данной автоматизированной системы каждый программист сможет с комфортом заполнить свои отработанные часы по проектам в удобной форме веб-интерфейса.

На рисунке 39 изображена форма автоматизированного заполнения и предоставления информации от программистов в таблицу «TABEL_RABOT»

Рисунок 39 – Заполнение формы табеля работ

Заполнив форму, пользователь может отправить данные в общую таблицу с данными от всех программистов компании, а также удалить введенные данные кнопкой «очистить форму» и в дальнейшем вернуться к предыдущему окну, чтобы просмотреть данные по задачам проектов компании.

Таким образом, все данные об отработанных часах программистами будут автоматически подгружаться в таблицу базу данных, соответственно, руководству не придется создавать сводные отчеты о деятельности компании, будет сэкономлено много времени и контроль деятельности станет более прозрачным и удобным для обработки.

3.3 Экономическая эффективность внедрения разработанной автоматизированной системы

3.3.1 Определение себестоимости разработки

Для того, чтобы определить экономический эффект внедрения нашего информационно-программного обеспечения для автоматизации управления процессом разработки ПО, рассчитаем себестоимость нашего решения.

В общем смысле себестоимость – это затраты (издержки) на производство продукции, выполнение работ или оказание услуг. Как правило, себестоимость составляют расходы, непосредственно относящиеся к выпускаемой продукции, но возможен и вариант подсчета себестоимости, при котором управленческие и коммерческие расходы также распределяются на стоимость выпускаемой продукции [60].

Так как разрабатываемая система имеет и программную реализацию, рассмотрим размер себестоимости с точки зрения информационно-программной реализации. Себестоимость системы можно рассчитать по следующей формуле:

$$C_{\text{иас}} = 3П_p + ЭР + НР, \quad (3.1)$$

где $3П_p$ – заработная плата разработчика в российских рублях;

$ЭР$ – эксплуатационные расходы в российских рублях;

$НР$ – накладные расходы в российских рублях.

Первое составляющее себестоимости системы – это оплата труда разработчиков. Заработная плата определяется как произведение времени, которое затрачено на разработку, и средней заработной платы разработчика в час:

$$3П_p^ч = t_p \cdot T_p, \quad (3.2)$$

где t_p – время разработки программы в часах;

T_p – стоимость одного часа работы сотрудника в российских рублях.

В оплату труда разработчиков, помимо их заработной платы, необходимо учесть отчисления на подоходный налог и страховые взносы (обязательные отчисления в Пенсионный фонд (22 %), Фонд социального страхования (2,9%) и Фонд обязательного медицинского страхования (5,1 %)).

Затраченное на разработку время, можно рассчитать как произведение количества дней на количество затраченных часов в день:

$$t_p = 165 \text{ дней} * 4 \text{ чел. – часа} = 660 \text{ чел. – часа.} \quad (3.3)$$

Средняя почасовая оплата труда рассчитывается исходя из средней заработной платы разработчика без опыта работы на языке реляционной СУБД Firebird по России (так как можно работать удаленно).

Данные были получены с сервиса job.statistics, который анализирует информацию о заработной плате с сайта HeadHunter.

Данный сервис анализирует актуальную информацию о заработной плате по всем предложенным отраслям, в фильтре при просмотре данных можно указать не только стаж работы в сфере, по какой ведется поиск, но и привести данные строго по регионам Российской Федерации.

В данной работе для сравнения взяты одни из самых популярных реляционных СУБД среди разработчиков баз данных, это Firebird и MySQL. Так как разработка выполняется студентом, в фильтре «опыт работы» установлено значение «без опыта», а также установлен фильтр региона «Россия», так как программисты могут работать удаленно [63].

Соотношение средних заработных плат специалистов данной категории по России без опыта работы на реляционных СУБД Firebird и MySQL представлено на рисунке 36.

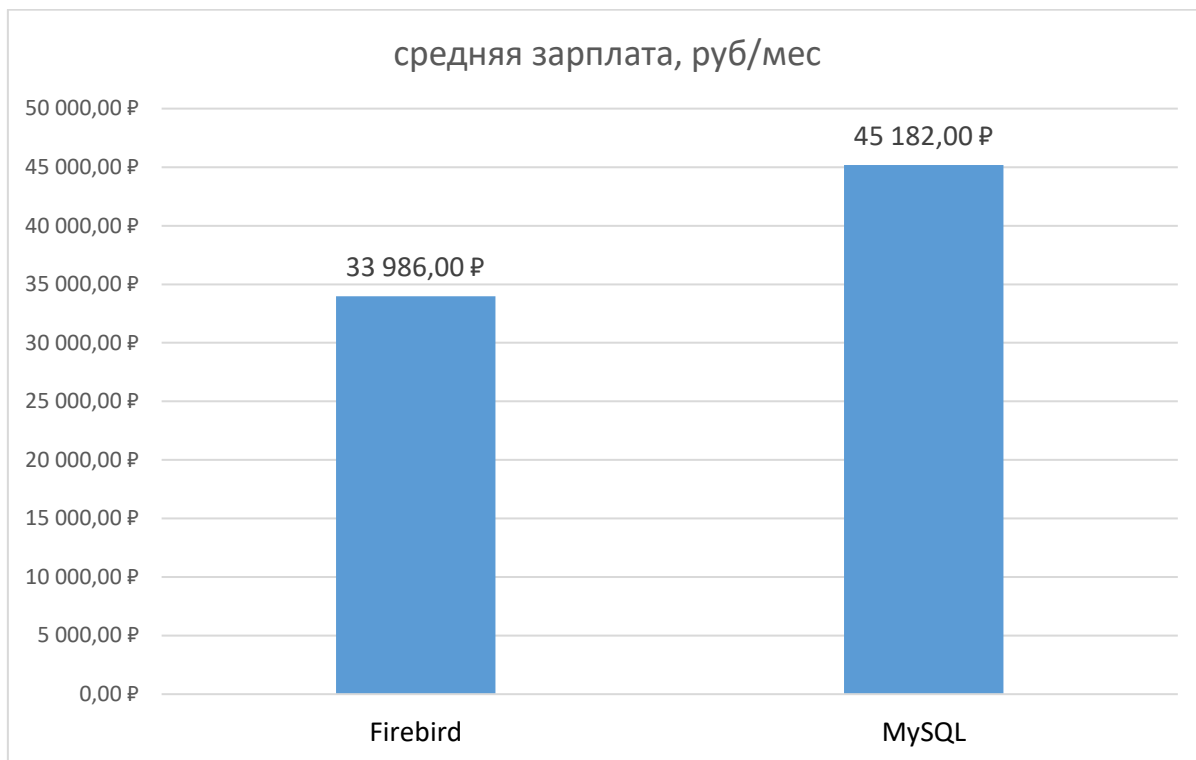


Рисунок 40 – Средняя заработная плата программистов на популярных СУБД в Красноярском крае

Возьмем среднюю заработную плату для программистов без опыта работы на Firebird, которая равна 33 986 рублей [62].

Для того, чтобы рассчитать стоимость одного часа работы сотрудника необходимо располагать сведениями о времени работы сотрудника за год и о годовом фонде заработной платы с учетом всех отчислений. Учитывая, что стандартная рабочая неделя – пятидневная с понедельника по пятницу, рабочий день длится 8 часов с перерывом на обед, стоимость одного часа рассчитывается для данного объема времени.

Количество рабочих часов можно вычислить по следующей формуле:

$$T_{\text{раб.}} = N \cdot t_{\text{р/д}}, \quad (3.4)$$

где N – количество рабочих дней в году;

$t_{\text{р/д}}$ – длительность рабочего дня в часах.

В 2018 году количество рабочих дней составляет 247. Таким образом, количество рабочих часов в 2018 году будет следующей:

$$T_{\text{раб.}} = 247 \cdot 8 = 1976. \quad (3.5)$$

Зная среднюю заработную плату специалиста можно рассчитать годовой фонд оплаты труда следующим образом:

$$\Gamma\Phi\text{ЗП} = 12 \cdot (\text{ЗП}_\text{ч} + \text{НДФЛ} + \text{СВ}), \quad (3.6)$$

где $\text{ЗП}_\text{ч}$ – чистая заработная плата, которую работник получает на руки в российских рублях;

НДФЛ – налог на доходы физических лиц;

СВ – страховые взносы.

В РФ налог на доходы физических лиц в 2018 году составляет 13% [64]. Тогда годовой фонд оплаты труда специалиста по работе в Microsoft Access равен:

$$\begin{aligned} \Gamma\Phi\text{ЗП} &= 12 \cdot (33\,986 + 33\,986 \cdot (0,22 + 0,029 + 0,051)) = \\ &= 530\,181,60 \text{ руб.} \end{aligned} \quad (3.7)$$

Стоимость одного часа работы специалиста можно выразить из формулы 3.2, тогда расчет будет проводиться по следующей формуле:

$$T_p = \frac{\text{ЗП}_p}{t_p} = \frac{\Gamma\Phi\text{ЗП}}{T_{\text{раб.}}}. \quad (3.8)$$

Подставим рассчитанное нами ранее значение годового фонда (формула 3.7) оплаты труда сотрудника и количество рабочих часов из формулы 3.5

$$T_p = \frac{530181}{1976} = 268,31 \text{ руб.} \quad (3.9)$$

Используя полученные ранее данные, рассчитаем оплату труда за разработку информационно-программной системы:

$$ЗП_p = 660 \cdot 268,31 = 177\,084,60 \text{ руб.} \quad (3.10)$$

В общем виде эксплуатационные расходы включают в следующие составляющие:

- заработная плата обслуживающего персонала;
- отчисления на социальные нужды из зарплаты обслуживающего персонала;
- стоимость электроэнергии;
- стоимость ремонта оборудования;
- сумма амортизационных отчислений;
- накладные расходы.

Для расчета эксплуатационных расходов разработанной информационно-программной системы необходимы данные о стоимости электроэнергии ($C_э$, руб.), стоимости ремонта оборудования в случае поломки ($C_{рем.}$, руб.) и о сумме амортизационных отчислений (A_o , руб.):

$$ЭР = C_э + A_o + C_{рем.} \quad (3.11)$$

Для расчета стоимости электроэнергии необходимы данные о стоимости 1 кВт/часа в городе Красноярске и данные о потреблении энергии вычислительной техникой:

$$C_э = M \cdot T_m \cdot C_{квт/ч}, \quad (3.12)$$

где M – потребляемая энергия вычислительной техникой, кВт/час;

T_m – машинное время, потраченное на создание информационно-программной системы, час;

$C_{\text{квт/ч}}$ – стоимость 1 кВт, руб..

Стоимость 1 кВт/часа по одноставочному тарифу для населения, проживающего в домах, оборудованных электроплитами и (или) электроотопительными установками составляет 1,66 рублей (с 01.01.2018 по 30.06.2018).

Для расчета потребленной электроэнергии вычислительной техники необходимо знать время работы в часах и количество потребляемой энергии в час. Время работы соответствует времени, которое было затрачено на разработку информационно-программной системы, то есть 660 часов. Разработка производилась на ноутбуке HP Pavilion g6, потребление энергии которого при средней загрузке составляет 29 Вт (0,029 кВт) [65].

Таким образом, стоимость электроэнергии равна:

$$C_3 = 0,029 \cdot 660 \cdot 1,66 = 31,77 \text{ руб.} \quad (3.13)$$

Сумму амортизации можно рассчитать следующим образом:

$$A_o = \frac{H_a \cdot C_{\text{тех}} \cdot t}{100 \cdot t_r}, \quad (3.14)$$

где H_a – норма амортизации, %;

$C_{\text{тех}}$ – стоимость вычислительной техники, руб.;

t_r – годовой фонд времени работы вычислительной техники, час.

Ежедневное время работы ноутбука составляет приблизительно 8 часов, а в год – 2920 часов. Стоимость ноутбука HP Pavilion g6 на момент покупки составляла 29 990 рублей. Срок службы ноутбука составляет 5 лет, а норма

амортизации – 20%. Используя данные показатели сумма амортизационных отчислений составит:

$$A_o = \frac{20 \cdot 29990 \cdot 660}{100 \cdot 2920} = 1355,71. \quad (3.15)$$

Расчет стоимости ремонта оборудования производится по формуле:

$$C_{\text{рем}} = \frac{H_{\text{рем}} \cdot C_{\text{тех}} \cdot t}{100 \cdot t_r}, \quad (3.16)$$

где $H_{\text{рем}}$ – процент отчислений на ремонт.

Процент, отчисляемый на ремонт применяется равным 3%. Подставив данные нашего ноутбука и время его работы получим следующие значение:

$$C_{\text{рем}} = \frac{3 \cdot 29990 \cdot 660}{100 \cdot 2920} = 203,36. \quad (3.17)$$

Таким образом, эксплуатационные расходы составят:

$$ЭР = 31,77 + 1355,71 + 203,36 = 1590,84 \text{ руб.} \quad (3.18)$$

Для расчета стоимости информационно-программной системы необходимо найти сумму ранее рассчитанных значений (3.10, 3.13, 3.15, 3.17). В итоге себестоимость разработки при расчете затратным подходом составит:

$$C_{\text{ипс}} = 177\,084,60 + 31,77 + 1590,84 + 203,36 = 178909 \text{ руб.} \quad (3.19)$$

3.3.2 Определение экономической эффективности информационной системы

Внедрение разработанной автоматизированной системы окажет положительное влияние на время, затрачиваемое для составления отчетности о показателях деятельности компании, все данные будут автоматически

погружаться в базу данных из пользовательского интернет-интерфейса, где будут вносить необходимую информацию пользователи (сотрудники). Данный метод сократит ожидание получения данных и длительность сбора всех показателей руководством.

Для определения эффекта от снижения времени сбора информации с показателями труда сотрудников, необходимо найти абсолютное снижение трудовых затрат за год.

$$\Delta T = T_0 - T_1, \quad (3.20)$$

где T_0 – затраты времени на ожидание получения данных без использования разработанной системы;

T_1 – затраты времени на ожидание получения данных с использованием разработанной системы.

Затрачиваемое бухгалтером время на ожидание данных в виде электронных таблиц Excel с данными о выполненных работах и затраченных часах от программистов с дальнейшим формированием сводной таблицы занимает 35% от общего времени расчета и контроля деятельности компании. С учетом 8-часового рабочего дня бухгалтера, время на составление сводной таблицы с показателями работ программистов составит:

$$T_0 = 247 \cdot 8 \cdot 0,35 = 691,6 \approx 692 \text{ часа.} \quad (3.21)$$

Предполагается, что с использованием разработки время, затрачиваемое на сбор данных о выполненных работах, составит всего 11%. Тогда годовое время, затраченное на эту операцию с использования сервиса, составит:

$$T_1 = 247 \cdot 8 \cdot 0,11 = 217,36 \approx 218 \text{ часов.} \quad (3.22)$$

Таким образом абсолютное снижение затрат труда за год будет равно:

$$\Delta T = 692 - 218 = 474 \text{ часа.} \quad (3.23)$$

Для более наглядного представления изменения затрачиваемого времени в процессе работы найдем коэффициент относительного сокращения затрат труда. Рассчитаем по следующей формуле:

$$K_T = \frac{\Delta T}{T_0} \cdot 100\%. \quad (3.24)$$

Используя полученные ранее данные данный показатель будет равен:

$$K_T = \frac{474}{692} \cdot 100\% = 68,5 \%. \quad (3.25)$$

Для расчета индекса снижения затрат труда применим следующую формулу:

$$Y_T = \frac{T_0}{T_1}. \quad (3.26)$$

$$Y_T = \frac{692}{218} = 3,17. \quad (3.27)$$

Рассмотрев эффективность внедрения с помощью отношений и коэффициентов, перейдем к расчету эффективности внедрения в денежных единицах. Для этого рассчитаем абсолютное сокращение стоимостных затрат по следующей формуле:

$$\Delta C = \Delta T \cdot C_{\text{мч}}, \quad (3.28)$$

где $C_{\text{мч}}$ – стоимость машинного часа, руб..

Чтобы определить стоимость машинного часа необходимо воспользоваться следующей формулой:

$$C_{\text{мч}} = \frac{ЗП}{Т}, \quad (3.29)$$

где ЗП – заработная плата оценщика, рублей;

Т – время работы разработки в год (часы).

Для определения средней заработной платы бухгалтера по Красноярскому краю был использован сервис krasnoyarsk.trud. На рисунке 29 приведены изменения значений средней заработной платы бухгалтеров по Красноярскому краю за последние 8 месяцев:

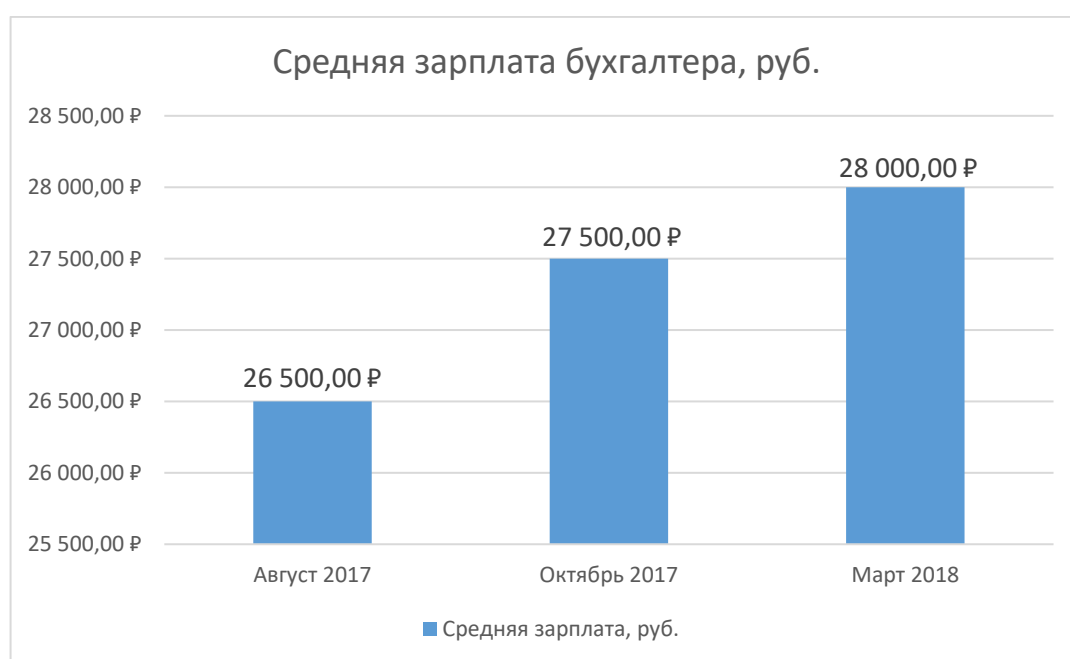


Рисунок 41 – Средняя зарплата бухгалтера по Красноярскому краю

Средняя заработная плата бухгалтера на данный момент составляет 28000 рублей в месяц, тогда, стоимость машинного часа будет следующей:

$$C_{\text{мч}} = \frac{28000 \cdot 12}{1976} = 170 \text{ рублей.} \quad (3.30)$$

Абсолютное сокращение стоимостных затрат будет равно:

$$\Delta C = 474 \cdot 170 = 80\,599 \text{ рублей в год.} \quad (3.31)$$

Период окупаемости информационно-программной системы может быть рассчитан путем отношения стоимости разработанной системы к показателю абсолютного сокращения затрат по формуле:

$$T_{\text{ок}} = \frac{C_{\text{ипс}}}{\Delta C}. \quad (3.32)$$

Таким образом, период окупаемости разработанной информационно-программной системы составит:

$$T_{\text{ок}} = \frac{178909}{80599} = 2,21 \text{ года.} \quad (3.33)$$

В результате информационно-программная система окупится через 2,21 года.

Внедрение автоматизированной системы по управлению процессом разработки ПО в компанию ООО «ПК-Сервис» позволит сократить стоимостные затраты на 80 599 рублей в год за счет снижения трудового времени на составление и обработку информации о работе программистов и всей деятельности компании в целом путем удобного внесения показателей работы компании через интернет-интерфейс и дальнейшего автоматического заполнения базы данных, что упростит процесс расчета финансовых показателей бухгалтером и контроль выполнения работ по проектам руководителем проектов.

Показатель абсолютного снижения трудовых затрат равен 474 часам в год, сэкономленное время руководство компании сможет потратить на дополнительный контроль и более грамотное распределение задач между программистами.

Все рассчитанные показатели экономической эффективности представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели экономической эффективности внедрения автоматизированной системы.

Название показателя	Значение
Абсолютное снижение трудовых затрат за год	$\Delta T = 474$ часа
Коэффициент относительного сокращения затрат труда	$K_T = 68,5\%$
Индекс сокращения затрат труда	$Y_T = 3,17$
Абсолютное сокращение стоимостных затрат	$\Delta C = 80\,599$ рублей в год
Период окупаемости	$T_{ок} = 2,21$ года

В результате внедрения, автоматизированная система позволит сократить процесс обработки информационных потоков компании и минимизировать вероятность допущения ошибок при разработке, тем самым обеспечить готовность продукта по заявленным срокам и сохранность заявленного качества.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе выполнения выпускной квалификационной работы был проанализирован рынок программного обеспечения, обусловлен высокий спрос на его разработку и выявлены основные проблемы, которые возникают при разработке программного обеспечения, а также приведен рейтинг лидеров Российского рынка разработки программного обеспечения на данный момент.

На основе полученных в результате анализа данных, заметно, что процесс контроля разработки программного обеспечения очень сложен и зачастую компании-разработчики прибегают к привлечению программных средств автоматизации процессов своей деятельности.

Целью данной работы являлось повышение эффективности контроля и управления процессом разработки ПО компании ООО «ПК-Сервис» путем разработки и внедрения автоматизированной системы по управлению процессом разработки ПО.

В результате исследования были изучены информационные потоки компании, проанализирована существующая информационная система и проблемы ее функционирования. На основе полученной информации было предложено программное решение имеющихся проблем.

Внедрение предложенной автоматизированной системы осуществит наиболее прозрачный контроль процесса разработки ПО компании ООО «ПК-сервис», что улучшит показатели эффективности ведения бухгалтерского учета, распределения задач руководителем и контроля выполнения работ программистов и всей компании в целом.

По окончании выполнения работ была рассчитана себестоимость разработки, а также экономическая эффективность внедрения данной автоматизированной системы в деятельность компании.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Программное обеспечение компьютера [Электронный ресурс] : Классификация программного обеспечения компьютера. – Режим доступа: http://komputernulja.ru/fat_os/programmnoe-obespechenie-kompyutera
2. Н.В. Макарова. Экономическая информатика. – Москва: Финансы и статистика, 2004
3. С.В. Симонович. Информатика. Базовый курс. – Санкт Петербург.: Питер, 2004
4. Можаров Р.В., Можарова Н.Р., Евтеев В.В., Кузьменко О.А., Шевченко М.О. Программное обеспечение персональных компьютеров: Учебное пособие для вузов. – Москва.: Финстатинформ, 2003
5. Хомоненко А.Д. Основы современных компьютерных технологий: Учебное пособие для вузов. – Санкт Петербург: Корона принт, 2001
6. Аналитический портал 3DNews [Электронный ресурс] : Итоги 2017 года на рынке ПО. – Режим доступа: <https://3dnews.ru/963329>
7. Обзор мирового рынка ИТ-технологий [Электронный ресурс] : Портал для ИТ-специалистов. – Режим доступа: <https://habr.com/company/moex/blog/250463/>
8. Обзор российского рынка ИТ по секторам и прогноз развития до 2018 года [Электронный ресурс] : Портал для ИТ-специалистов. – Режим доступа: <https://habr.com/company/moex/blog/250463/>
9. Специализированный российский информационно-аналитический портал iXTV [Электронный ресурс] : Запрет на закупки иностранного ПО в России. – Режим доступа: <https://www.ixbt.com/editorial/foreign-software-ban.shtml>
10. Импортозамещение программного обеспечения в госсекторе [Электронный ресурс] : Аналитический портал «TADVISER». – Режим

доступа: http://www.tadviser.ru/index.php/Статья%3AИмпортозамещение_программного_обеспечения_в_госсекторе

11. Кармайл Э., Хейвуд Д. Быстрая и качественная разработка программного обеспечения. – Москва: Издательский дом Вильямс, 2003.
12. Одинцов И. О. Профессиональное программирование. Системный подход. – 2-е изд. – Санкт Петербург: БХВ-Петербург, 2005. – 624 с.
13. Средства автоматизации разработки ПО [Электронный ресурс] : CASE-средства. – Режим доступа: <https://studfiles.net/preview/4614865/page:25/>
14. Куликов Г.Г. Набатов А.Н. Речкалов А.В. Автоматизированное проектирование информационно-управляющих систем. Системное моделирование предметной области. – Уфа: Уфимский государственный авиационный технический университет, 1998. – 104 с.
15. Репин В.В. Бизнес-процессы. Моделирование, внедрение, управление. – Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2013
16. Структурный анализ и моделирование потоков данных [Электронный ресурс] : Классификация CASE-средств. – Режим доступа: https://studwood.ru/1723591/informatika/klassifikatsiya_case_sredstv
17. Национальная библиотека им. Н.Э. Баумана [Электронный ресурс] : Erwin Data Modeler. – Режим доступа: <https://ru.bmstu.wiki/>
18. Официальный сайт производителя Erwin Data Modeler [Электронный ресурс] : Облачные службы автоматизации и управления. – Режим доступа: <https://www.logicworks.com/>
19. IDEF3 [Электронный ресурс] : Свободная энциклопедия «Википедия». – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org;>
20. IDEF0 [Электронный ресурс] : Свободная энциклопедия «Википедия». – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org;>
21. Обзор базовых возможностей Erwin Data Modeler [Электронный ресурс] : Международный научный журнал «Молодой ученый». – Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/143/40104/>

22. Отчеты в Erwin Data Modeler [Электронный ресурс] : Руководство по программному пакету Erwin. – Режим доступа: <http://www.xserver.ru/computer/database/erwin/2/18.shtml>
23. Официальный сайт производителя Rational Rose [Электронный ресурс] : О продукте IBM Rational Rose. – Режим доступа: <https://www.ibm.com/ru-ru/>
24. Инструментальное средство Rational Rose [Электронный ресурс] : Введение в Rational Rose. – Режим доступа: <http://masters.donntu.org/2005/kita/klochkov/library/Rational%20Rose.htm>
25. Автоматизация СМК, Моделирование бизнес-процессов [Электронный ресурс]: CASE-средства/Rational Rose. – Режим доступа: http://www.kpms.ru/Automatization/Rational_Rose.htm
26. Моделирование деятельности работы предприятия [Электронный ресурс]: Достоинства и недостатки Rational Rose. – Режим доступа: https://vuzlit.ru/1000016/dostoinstva_produkta_rational_rose
27. Официальный сайт разработчика продукта ARIS [Электронный ресурс] : Программное обеспечение для цифровой трансформации и бизнес-аналитики для предприятий. – Режим доступа: <https://www.softwareag.com/corporate/default.html>
28. Моделирование и оптимизация бизнес процессов [Электронный ресурс] : Обзор программы ARIS. – Режим доступа: https://studwood.ru/1004750/menedzhment/obzor_sistemy_aris_obzor_referentnoy_modeli_etom_obzor_13ti_protssesnoy_modeli
29. Моделирование бизнес-процессов средствами ARIS [Электронный ресурс] : Международный научный журнал «Молодой ученый». – Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/41/4942/>
30. Инструментальная программная среда ARIS [Электронный ресурс] : Обзор продукта ARIS. – Режим доступа: <https://compress.ru/Article.aspx?id=11748>

31. Методология ARIS [Электронный ресурс] : Описание методологии ARIS. – Режим доступа: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1034740>

32. Официальный сайт разработчика «ИНТАЛЕВ: Корпоративный менеджмент» [Электронный ресурс] : «ИНТАЛЕВ: Корпоративный менеджмент» как средство автоматизации. – Режим доступа: <https://www.intalev.ru/>

33. Обзор возможностей «ИНТАЛЕВ: Корпоративный менеджмент» [Электронный ресурс] : Консультационно-внедренческая фирма «ИНТАЛЕВ». – Режим доступа: http://www.intalev.ua/upload/iblock/a94/4_kf2004pres.pdf

34. А.В. Федосеев, Б.М. Карабанов. Битва за эффективность. – Москва: Альпина Паблишер, 2013. – 288 с.

35. Стандарты разработки, сопровождения, тестирования и управления конфигурацией компонентов и программных средств [Электронный ресурс] : Стандарты ISO/IEC (International Organization for Standardization International / Electrotechnical Commission - Международная электротехническая комиссия). – Режим доступа: <http://kaf401.rloc.ru/TRPO/ISOIECstandards.pdf>

36. Об информации, информационных технологиях и о защите информации: федер. закон от 27.07.2006. № 149-ФЗ. – Москва. Юридическая литература. 3477 – 3448 с.

37. ГОСТ 34.003-90. Автоматизированные системы. Термины и определения. – Взамен ГОСТ 24.003-84, ГОСТ 22487-77; введ. 1992-01-01. – Москва, 1990. – 68 с.

40. Стрелец, И. А. Новая экономика и информационные технологии / И. А. Стрелец. – Москва: Экзамен, 2003. – 256 с.

41. Захарова И.Г. Информационные технологии в образовании / И.Г. Захарова. – 4-е изд., стер. — Москва: 2008. – 192 с.

42. Что такое информационная система [Электронный ресурс] : информационный интернет-проект IT CONCORD. – Режим доступа: <http://itconcord.ru/articles/information-system/>

43. Информационные системы. Структура и классификация информационных систем [Электронный ресурс] : Образовательный проект Сколково Якласс. – Режим доступа : <http://www.yaklass.ru/materiali?mode=cht&ctid=455>

44. Шавшина С. А. Опыт внедрения корпоративных систем на Российских предприятиях. [Электронный ресурс] : Журнал «Современные наукоемкие технологии», выпуск №10 / 2008. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/v/opyt-vnedreniya-korporativnyh-informatsionnyh-sistem-na-rossiyskih-predpriyatiyah>

45. Коноков Д. Г. Организационная структура предприятий: издание второе / Коноков Д.Г., Рожков М.А., Смирнов А.О., Яниковская О.Н. – Москва: ИСАРП, 1999. – 176 с.

46. Акулов В. Б. Теория организации: учебное пособие / Акулов В.Б., Рудаков М.Н. – Петрозаводск: ПетрГУ, 2002. – 142 с.

47. Организационная структура предприятия [Электронный ресурс] : Энциклопедия экономиста. – Режим доступа: <http://www.grandars.ru/college/ekonomika-firmy/organizacionnaya-struktura.html>

48. ГОСТ Р ИСО 9241-210-2012. Эргономика взаимодействия человек-система. Человекоориентированное проектирование интерактивных систем. – Введ. 29.11.2009. – Москва: Московский печатник, 2012

49. Обзор системы «1С: Предприятие 8» [Электронный ресурс] : Система программ «1С: Предприятие 8». – Режим доступа: <http://v8.1c.ru/overview/>

50. Назначение и возможности программы «1С: Предприятие 8» [Электронный ресурс] : Знакомство с программным комплексом «1С: Предприятие». – Режим доступа: <https://wd-x.ru/1c-predpriyatie/>

51. Обзор программы «Microsoft Excel» [Электронный ресурс] : Описание электронных таблиц «Microsoft Excel». – Режим доступа: <http://просто-пк.рф/msoff/microsoft-excel.html>
52. Приемы эффективной работы в Microsoft Excel [Электронный ресурс] : Новые возможности таблиц Excel. – Режим доступа: <https://www.planetaexcel.ru/techniques/11/227/>
53. Официальный сайт разработчика таблиц Excel [Электронный ресурс] : Программа для редактирования таблиц XLS(X) Excel. – Режим доступа: <https://www.microsoft.com/ru-ru/>
54. ER-модель базы данных [Электронный ресурс] : Нормализация базы данных. – Режим доступа: http://studbooks.net/2157128/informatika/model_bazy_dannyh
55. Элементы модели «сущность-связь» [Электронный ресурс] : Введение в системы управления базами данных. – Режим доступа: <http://citforum.ru/database/dblearn/dblearn08.shtml>
56. Понятие логической модели реляционной базы данных [Электронный ресурс] : Лекция по созданию логической модели базы данных. – Режим доступа: <https://www.intuit.ru/studies/courses/953/191/lecture/4977>
57. Б. Хеллен. Firebird, руководство разработчика баз данных. – Санкт Петербург: БХВ, 2006
58. Firebird 1.5 Быстрый старт [Электронный ресурс] : IBPhoenix Editors Перевод с английского от Григория Сапункова. – Режим доступа: <http://www.firebirdsql.org/index.php?op=devel&sub=doc>.
59. Общие сведения об InterBase [Электронный ресурс] : Знакомство с возможностями утилиты IBexpert. – Режим доступа: <http://www.methods-rgrtu.ru/index.php/mets-3600-3699/170-3605?format=pdf>
60. Юркова Т.И., Юрков С.В. Экономика предприятия [Электронный ресурс] : Электронный учебник. – Режим доступа: <http://www.alleng.ru/d/econ/econ086.htm>

61. HeadHunter [Электронный ресурс] : Сервис поиска работы и показателей трудовой деятельности. – Режим доступа: <https://hh.ru/?customDomain=1>
62. JobStatistics [Электронный ресурс] : Показатели заработной платы по отраслям ИТ-сферы и по регионам РФ. – Режим доступа: <https://github.com/bocharovf/job.statistics>
63. Сравнение доходов специалистов различных направлений [Электронный ресурс] : Что учить ИТ-специалисту?. – Режим доступа: <http://job.bocharovf.ru/##aboutSection>
64. НДФЛ по РФ 2018 [Электронный ресурс] : Налог на доходы физических лиц в 2018 году. – Режим доступа: <https://ya2018.com/economy/nalog-na-dohody-fizlits-2018/>
65. Обзор ноутбука HP Pavillion g6 [Электронный ресурс] : Официальный сайт производителя. – Режим доступа: <https://support.hp.com/ru-ru/document/c03362756>
66. Krasnoyarsk.trud [Электронный ресурс] : Сервис поиска работы по Красноярскому краю. – Режим доступа: <https://krasnoyarsk.trud.com/>
67. Стабилометрия: реабилитационная и функциональная диагностика [Электронный ресурс] : Биомера электронные средства измерений. – Режим доступа: <https://www.biomera.ru/diagn.php>
68. Официальный сайт фирмы «1С» [Электронный ресурс] : Обзор программы «1С: Предприятие 8». – Режим доступа: <http://v8.1c.ru/overview/>
69. Глобальная профессиональная площадка для IT-специалистов habr.ru [Электронный ресурс] : Программирование на «1С:Предприятие 8». – Режим доступа: <https://habr.com/post/247657/>
70. Репин В.В. Бизнес-процессы. Моделирование, внедрение, управление. – Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2013